The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.165
1862

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG

Polytechnisches

Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Vierte Reihe. Fünfzehnter Band.

Jahrgang 1862.

Mit sechs Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches

Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Hundertfünfundsechzigster Band.

Jahrgang 1862.

Mit sechs Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

DEPARTEMENT BIBLIOTHEEK VAN GENT

Digitized by the Internet Archive
in 2009 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj165stut

BIBLIOTHEEK VAN DE RIJC

Inhalt des hundertfünfundsechzigsten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

I. Skizzen aus der allgemeinen Londoner Industrie-Ausstellung im Jahre 1862; von Max Eyth. 1

II. Das hydrostatische Rotationspendel; von L. Grosjean. Mit Abbildungen auf Tab. I. 7

III. Dampfkessel von Th. Hughes in Birmingham. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 12

IV. Das gepanzerte Kriegsschiff des Marinecapitäns C. P. Coles in London. Mit Abbildungen auf Tab. I. 14

Nachschrift: über den „Merrimac" und „Monitor".

V. Verbesserte Herstellung der Panzerschiffsplatten, von J. Hughes in Newport, Monmouthshire. Mit Abbildungen auf Tab. I. 17

VI. Maschine zum Waschen von Geweben (System Brown und Witz); construirt von Gebrüder Sulzer in Winterthur (Schweiz). Mit einer Abbildung auf Tab. I. 18

VII. Merryweather's patentirte Pumpe. Mit Abbildungen auf Tab. I. . 19

VIII. Notiz über J. Kravogl's Quecksilber-Luftpumpe; von Dr. Adalbert Edlem von Waltenhofen, k. k. Professor der Physik an der Universität zu Innsbruck. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 20

IX. Ueber die Leistungen der Kravogl'schen Quecksilber-Luftpumpe; von Dr. A. v. Waltenhofen. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 23

X. Beschreibung eines Apparates zum Auffangen der den Hohöfen entströmenden Gichtgase; von Em. Langen. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . 25

XI. Verbesserungen im Ausbringen des Kupfers und Silbers aus den Erzen; von Gustav Bischof jun. in Swansea. 31

XII. Ueber eine, auf Allotropie begründete, verschiedenfarbige kieselsaure Bleiverbindung (Bleifluß); von Dr. L. Elsner. 34

XIII. Ueber den Einfluß des Kalks im Ziegelthon; von Dr. Sauerwein. . 38

XIV. Bereitung des wäßrigen Ammoniaks; von Dr. R. Fresenius. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 42

XV. Die Bestimmung des kohlensauren Kalkes in Gegenwart des phosphorsauren Kalkes, mit besonderer Rücksicht auf die Untersuchung der Knochenkohle; von Dr. C. Stammer. 45

Seite

XVI. Ueber die technische Werthbestimmung der violetten und rothen Anilinfarben; von Guido Schnitzer in Wien. 56

XVII. Untersuchungen über die von Anilin derivirenden Farbstoffe; von Dr. A. W. Hofmann. 60

XVIII. Zubereitung des Stärkmehls zur Verwendung als Reagens auf Jod; von Bechamp. 67

XIX. Ueber Beseitigung des üblen Geruchs in Düngerfabriken; von Prof. Dr. H. Schwarz in Breslau. 68

XX. Anwendung des Campecheholz-Extracts zum Desinficiren gangränoser, putrescirender ꝛc. Wunden; von T. P. Desmartis. 73

Miscellen.

Ein neuer Dampfkessel. S. 74. Dampfheizungen von verzinntem Eisenblech. 75. Eisenplatten zu Befestigungen verwendet. 76. Verfahren, um auf Schiffen Kanonen unter Wasser abfeuern zu können. 76. Ueber den Mangangehalt des Roheisens. 76. Vorkommen von krystallisirtem Silicium in einem Roheisen. 77. Verwendung von Amianth zur Papierfabrication. 78. Verfahren bei der Fabrication von Theerpapier, von Gebrüder Hédon. 78. Vorzügliche Copirtinte, nach A. Ott. 78. Ueber Conservirung der Oelgemälde. 79. Speier's elastische Gesundheits-Matratzen. 79. Gehalt des Guanos an salpetersauren Salzen. 80. Mittel gegen den Kornwurm. 80.

Zweites Heft.

Seite

XXI. Skizzen aus der allgemeinen Londoner Industrie-Ausstellung im Jahre 1862; von Max Eyth. (Fortsetzung. — Englische Locomobilen.) Mit Abbildungen auf Tab. II. 81

XXII. Nachtrag zur Beschreibung des von dem Mechaniker Hrn. W. Winter in Charlottenburg construirten Doppel-Condensators, für die Anwendung desselben auf stationäre und Schiffs-Dampfmaschinen so wie auf Locomotiven; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. II. 94

XXIII. Bandsäge von T. Greenwood in Leeds. Mit Abbild. auf Tab. II. 98

XXIV. Maschine zum Zerschneiden von Blechtafeln in Streifen, von Thomas Coradine in Glasgow. Mit Abbildungen auf Tab. II. . . . 99

XXV. Zug-Schere von Mitchell und Brunton in Greenwich. Mit Abbildungen auf Tab. II. 100

XXVI. Der Kühlapparat in der Militär-Getreidemühle im Plauen'schen Grunde bei Dresden. 101

XXVII. Erwärmung der Personenwagen auf den Eisenbahnen. . . . 102

XXVIII. Ueber eine neue Construction eiserner Telegraphenstangen; von R. Daelen, Ober-Ingenieur zu Hörde. Mit Abbildungen auf Tab. II. . 104

XXIX. Beschreibung einer elektrischen Signal-Scheibe für Eisenbahnen; construirt von M. Hipp, Director der Fabrik telegraphischer und elektrischer Apparate in Neuenburg (Schweiz). Mit Abbildungen auf Tab. II. . . 107

XXX. Ueber das untere Ende der Blitzableiter; von Dr. Fr. Mohr. . . 112

Seite

XXXI. Sutton's neue augenblickliche und Portrait-Camera. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 115

XXXII. Ueber die Gesundheitsmaske von Paris, Fabrikant emaillirten Eisens in Paris; Bericht von Duchesne. Mit einer Abbildung auf Tab. II. . 117

XXXIII. Ueber die Bestimmung der freien Kohlensäure im Trinkwasser; von Prof. Dr. Max Pettenkofer. 118

XXXIV. Ueber Verhinderung des Kesselsteins; von Emil Brescius, Chemiker in der Goldscheideanstalt in Frankfurt a. M. 124

XXXV. Die neuen Silberlegirungen von de Ruolz und de Fontenay in Paris. 129

XXXVI. Ueber das Vorkommen des Rubidiums in einer Anzahl von Pflanzen (Runkelrübe, Tabak, Kaffee, Thee, Trauben); von L. Grandeau. . 133

XXXVII. Die Bestimmung des kohlensauren Kalkes in Gegenwart des phosphorsauren Kalkes, mit besonderer Rücksicht auf die Untersuchung der Knochenkohle; von Dr. C. Stammer. (Schluß.) 135

XXXVIII. Ueber die Neutralisation der Farbe bei der Mischung gewisser Salzlösungen; von F. Field. 143

XXXIX. Ueber eine Wirkung des Gefrierens beim Trinkwasser; von Robinet. 146

XL. Ueber Bildung von Acetylen durch directe Vereinigung des Kohlenstoffes und Wasserstoffes; von Berthelot. 148

XLI. Ueber die Gegenwart und die Rolle des Acetylens im Leuchtgase; von Berthelot. 149

XLII. Ueber einige Varietäten des Gerbstoffs; von Dr. J. Stenhouse. . 150

XLIII. Kräftiger Hefenansatz zur Biergährung; von H. Creuzburg. . . 152

Miscellen.

Ueber die Dauerhaftigkeit von Eisendrahtseilen. S. 154. Mechanischer Puddler. 155. Beobachtungen beim Ablesen der Windtemperatur bei Hohöfen; von R. Schöffel, k. k. Bergwesenspraktikant. 156. Benutzung der Hohofenschlacken als Heizmittel. 156. Ueber Steinkohlengas-Explosionen; von Dr. E. Frankland. 157. Kohlen-, Metall- und Salzgewinnung in verschiedenen Ländern. 157. Anfertigung schöner Estriche. 158. Surrogat für Kräuteressige, von A. Ott. 159. Ungewöhnlich große Seifenblasen. 159. Mittel gegen Bienenstiche. 160. Sicheres Mittel gegen Warzen oder Leichdornen. 160.

Drittes Heft.

Seite

XLIV. Skizzen aus der allgemeinen Londoner Industrie-Ausstellung im Jahre 1862; von Max Eyth. (Fortsetzung. — Englische Locomobilen.) Mit Abbildungen auf Tab. III. 161

XLV. Regenerator zur Reinigung und Erwärmung des Speisewassers für Dampfkessel; von Friedr. Henckel, Civilingenieur in München. Mit Abbildungen auf Tab. III. 173

XLVI. Notiz über das neue Eisenbahnsystem (Schlitteneisenbahn) von L. D. Girard. 178

Seite

XLVII. Ueber das neue Pumpensystem von Stoltz jun. in Paris; Bericht von E. Dubied. Mit Abbildungen auf Tab. III. 179

XLVIII. Tragbare Feuer- und Gartenspritze von Griffiths und Browsett in Birmingham. Mit Abbildungen auf Tab. III. 181

XLIX. Apparat zum Bohren und Gewindeschneiden in Gas- und Wasserröhren; von J. Sommerville in Kent. Mit Abbildungen auf Tab. III. . 182

L. Glühofen für Niete und Nägel; von Henry in Neapel. Mit Abbildungen auf Tab. III. 183

LI. Der Torfdörrapparat von Carl Welkner, Hüttendirector in Wietmarschen bei Lingen (Hannover). Mit Abbildungen auf Tab. III. . . . 184

LII. Ueber eine Abänderung der gebräuchlichen Aräometer und Alkoholometer, sowie der Spindeln zur Bestimmung des specifischen Gewichts von Flüssigkeiten; von Robert Wildenstein in Aachen. Mit Abbild. auf Tab. III. 193

LIII. Ueber die Anwendung des galvanisirten Eisens für die Panzerschiffe; von Prof. F. C. Calvert. 196

LIV. Ueber die Metallurgie des Platins und der Metalle welche es begleiten; von H. Sainte-Claire Deville und H. Debray. 198

LV. Ueber die Metallurgie des Platins; von H. Sainte-Claire Deville und H. Debray. 205

LVI. Beitrag zur Kenntniß der Löslichkeitsverhältnisse des schwefelsauren Bleioxyds sowie des damit zusammenhängenden eigenthümlichen Verhaltens gewisser Rohzuckersorten; von Dr. C. Stammer. 209

LVII. Zum Nachweis organischer Alkaloide; von J. Erdmann. . . . 212

LVIII. Ueber narcotische Biere; von H. Creuzburg. 215

LIX. Untersuchungen über die Aufbewahrung der Thier- und Pflanzenkörper; von Joh. Carl Leuchs in Nürnberg. 222

LX. Ueber unauslöschliche Schrift; von D. R. Brown. 225

Miscellen.

Die wahrscheinliche Ursache der plötzlich auftretenden Dampfkessel-Explosionen. S. 230. Riesige Wettermaschine. 230. Herstellung von Bohrlöchern mittelst der Wärme. 231. Leuchtgas für Eisenbahnwagen. 231. Die Fabricate sowie verschiedene Fabricationsprocesse der Gußstahlfabrik von Friedrich Krupp in Essen (Rheinpreußen). 231. Sudre's Verfahren, Stahl in einem Flammofen zu schmelzen. 236. Brüniren der Eisenwaaren; von Dr. Sauerwein. 237. Anwendung des Poitevin'schen photographischen Verfahrens zur Metall-Aetzung. 238. Ueber Entwickelung des negativen Lichtbildes mittelst Eisenvitriol; von Dr. J. Schnauß. 238. Mittel zur Entfernung des Naphtalins bei der Bereitung des Leuchtgases, nach G. Anderson. 239. Sicherheitsprober oder Aräometer für Paraffin- oder Mineralöl. 239. Prüfung der Essigsäure auf Empyreuma. 240. Chinesische Mottentinctur. 240. Schutz der öffentlichen Promenaden gegen Staub. 240.

Viertes Heft.

Seite

LXI. Skizzen aus der allgemeinen Londoner Industrie-Ausstellung im Jahre 1862; von Max Eyth. (Fortsetzung. — Englische Locomobilen. Ashton's Dampfwinde.) Mit Abbildungen auf Tab. IV. 241

LXII. Verticaler Dampfkessel von G. Scribe in Gent. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 247

LXIII. Schlichthobel mit Regulirvorrichtung von Vendrand in Villers-Cotterets. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 249

LXIV. Baumwollkrempel von Dobson und Barlow in Bolton. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 250

LXV. Optische Controle der Spindelgeschwindigkeiten an Spinnmaschinen; von O. Aster in Großenhayn. Mit Abbildungen auf Tab. IV. . . . 252

LXVI. Ueber die gezogenen Kanonen und ihre Zukunft; von Favé. . . 255

LXVII. Verschluß für Sicherheitslampen von L. Lermusaux. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 257

LXVIII. Ueber die nasse Gasuhr; von J. C. Ullherr. Mit Abbildungen. . 259

LXIX. Ueber das Steinkohlengas; vom Bergingenieur de Marsilly. . . 266

LXX. Der Normal- und Universal-Schachtofen des kais. russischen Berg- und Hütteningenieurs Generalmajor Woldemar Raschette; auf der allgemeinen Londoner Industrie-Ausstellung im Jahre 1862 mit der Preismedaille gekrönt. 270

LXXI. Die Schmelzung des Platins mittelst Holzkohlen; von Carl Aubel, fürstl. Demidoff'scher Berg- und Hütteningenieur. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 278

LXXII. Ueber das Thallium, ein neues Metall; von A. Lamy. . . . 284

LXXIII. Gewinnung der Rubidiumverbindungen; von R. Bunsen. . . 286

LXXIV. Ueber die Kalkabsorption der Knochenkohle in der Rübenzuckerfabrication; von Dr. C. Schrader. 289

LXXV. Ueber die Gährung und die sogenannte generatio aequivoca. . . 292

LXXVI. Ueber die Mycodermen und die Rolle, welche diese Pflanzen bei der Essiggährung spielen; von L. Pasteur. 299

LXXVII. Neues Verfahren der Essigfabrication; von L. Pasteur. . . 303

LXXVIII. Ueber den Getreidespeicher von Pavy in Girardet (Depart. Indre und Loire); Bericht von Benoit. Mit Abbildungen auf Tab. IV. . 307

LXXIX. Ueber die Aufbewahrung des Getreides in Silos; von Doyère. . 311

Miscellen.

Ueber Dampf-Feuerspritzen. S. 313. Verglasen des Eisens. 313. Wichtigkeit des Aluminiums für die Metallurgie, von C. Tissier. 314. Ueber Gewinnung des Rubidiums aus dem Lepidolith und der Potasche; von Prof. Erdmann. 314. Verfahren zum Gewinnen des Kupfers aus gerösteten kupferhaltigen Kiesen; von Ed. Haeffely

in Kearsley. 315. Anwendung der Fluorwasserstoffsäure, um kieselige Steine, Porzellan, Glas ꝛc. zu ätzen und zu verzieren; von Jardin und Blancoud. 315. Sehr empfindliche Reaction zur Erkennung des Anilins; von Letheby. 316. Emaillirte Photographie von Joubert. 317. Ueber den Werth der neuen Zuckerfabricationsmethode von Rousseau. 317. Das Fischlaich-Albumin von Georg Leuchs. 317. Das concentrirte Malzextract der Weberbauer'schen Brauerei. 319. Selbstentzündung eines gefirnißten Gewebes. 320. Verhütung des Staubes auf Straßen. 320 Ueber die Absorption des in der Luft der Viehställe verbreiteten Ammoniaks. 320.

Fünftes Heft.

Seite

LXXX. Skizzen aus der allgemeinen Londoner Industrie-Ausstellung im Jahre 1862; von Max Eyth. (Fortsetzung. — Englische Locomobilen.) Mit Abbildungen auf Tab. V. 321

LXXXI. Erfahrungen in Betreff eines aus Gußstahlblech gefertigten Dampfkessels. 327

LXXXII. Patentirter entlasteter Schieber mit Doppelschluß; von C. Schaltenbrand, Ingenieur in Cöln. Mit Abbildungen auf Tab. V. . . 330

LXXXIII. Die Thomas'sche Rechenmaschine; von Prof. F. Reuleaux in Zürich. Mit Abbildungen auf Tab. V. 334

1. Theoretische Grundlage des Arithmometers. — 2. Form und Gebrauch des Arithmometers. — 3. Beschreibung der Construction des Arithmometers.

LXXXIV. Die Anwendung elektrischer Signale für hülfsbedürftige Eisenbahnzüge; von C. Frischen, k. hannoverschen Telegrapheninspector. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 363

LXXXV. Ueber den Einfluß der Eisenbahnen auf den öffentlichen Gesundheitszustand; von Dr. T. Gallard. 367

LXXXVI. Ueber eine Ventilationsvorrichtung zum Gebrauche in chemischen Laboratorien; von Dr. August Vogel. Mit Abbildungen auf Tab. V. . 371

LXXXVII. Elektrochemische Reduction des Kobalts, Nickels, Goldes, Silbers und Platins; von M. Becquerel und Ed. Becquerel. . . . 373

LXXXVIII. Ueber die in den belgischen Zinkhütten gebräuchliche Titrirmethode zur Bestimmung des Zinkgehaltes der Erze; von C. Groll. . . . 375

LXXXIX Relative Schmelzbarkeit der Silicate des Eisens, des Kalks, der Magnesia und der Thonerde; von Dr. Carl Bischof. 378

XC. Ueber die Verbindung des Anilinroths mit Gerbstoff; von E. Kopp. . 382

XCI. Verfahren zum Reinigen der Pikrinsäure; von Carey Lea in Philadelphia. 385

XCII. Ueber die Fabrication der Pikrinsäure von Perra in Petit-Banves (Seine-Depart.); Bericht von Balard. 386

XCIII. Programm und Tarif des chemischen Institutes zu Berlin. . . . 388

Miscellen.

Bessemer's Schmiedeeisen und Stahl auf der Londoner Industrieausstellung. S. 393. Versuche mit Gezäh aus Wolframgußstahl. 393. Die Producte des Platinfabrikanten Matthey auf der Londoner Industrieausstellung. 393. Das Aluminium auf der Londoner Industrieausstellung. 394. Ueber die Anwendung der Geißler'schen Röhren zur Grubenbeleuchtung. 395. Sicherheitszünder von Victor und Polglase. 395. Verfahren zur Reinigung des Leuchtgases von Schwefelkohlenstoff, von R. Smith. 395. Photographisches Tonbad mit salpetersaurem Uranoxyd; von Burgheß. 396. Die Rolle der chemisch wirkenden Strahlen des Sonnenlichtes in der Photographie. 396. Neuer Fall der Bildung von Anilinroth; von Fr. Fol. 397. Darstellung des chinesischen Grüns aus Brennnesseln, aus Schafgarbe, Labkraut, Schlüsselblumen und Kaffeebohnen; von J. C. Leuchs in Nürnberg. 397. Bleichen des Pockholzes. 397. Ueber Erkennung einer schwachen Leimung des Maschinenpapiers. 398. Unauslöschliche Tinte zum Zeichnen der Wäsche. 398. Fett zum Einschmieren von Oberleder, nach W. Martz in Stuttgart. 399. Verdicktes Kreosot. 399. Eisenchloridhaltiges Collodium als blutstillendes Mittel. 399. Das beste Baumwachs; von H. Creuzburg. 400. Kühlvorrichtung für Bier. 400.

Sechstes Heft.

Seite

XCIV. Skizzen aus der allgemeinen Londoner Industrie-Ausstellung im Jahre 1862; von Max Eyth. (Fortsetzung. — Französische Locomobilen.) Mit Abbildungen auf Tab. VI. 401

XCV. Ueber die sogenannten schwedischen Kolben für Dampfmaschinen; von P. Fink. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 411

XCVI. Horizontaler Dampfkolben, von Carl Schultz. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 413

XCVII. Dampfreiniger von Pougault in Decize (Nievre-Depart.). Mit Abbildungen auf Tab. VI. 414

XCVIII. Verbesserungen an Speisevorrichtungen für Dampfkessel (Construction der Giffard'schen Dampfstrahlpumpe für größere Saughöhen), von G. T. Bousfield, Lougborough Park, Brixton. Mit einer Abbild. auf Tab. VI. 416

XCIX. Verbesserte Centrifugalmaschine von Condroy in Douai (Frankreich). Mit einer Abbildung auf Tab. VI. 417

C. Ueber einen selbstthätigen Rührer beim Kochen von Farben in der Druckerei; von Paul Kretschmann, Colorist in Düsseldorf. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 419

CI. Vorrichtung um bleierne Röhren innerlich mit Zinn zu überziehen; von Fr. Bennett in Bagillt, Flintshire. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . . 422

CII. Kaffeebrenner von W. Müller in London. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. 422

Seite

CIII. Beschreibung eines neuen Brütapparats; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 423

CIV. Der Brennmaterialverbrauch bei der Heißwasserheizung im Vergleich mit der Ofenheizung; von Joh. Haag, Civilingenieur in Augsburg. . . 425

CV. Verbesserungen an Gasapparaten, von Cockey in Somerset. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. 434

CVI. Eine Bemerkung zu dem Artikel des Hrn. Prof. Ullherr über die nasse Gasuhr; von L. Seibel. 435

CVII. Analyse verschiedener Kaoline und eines rothen Thones der Provinz Almeria in Spanien; von A. Terreil. 440

CVIII. Analyse des Staudacher Cementes; von V. Schwarzenbach. . . 441

CIX. Darstellung von schwefelsaurer Thonerde und Natronlauge aus Kryolith; von Dr. Sauerwein. 443

CX. Ueber Eisfabrication mittelst Aethylamin und Methylamin; von Tellier. 450

CXI. Ueber die Relation zwischen Zucker, Dextrin und Alkohol im Biere; von C. G. Reischauer. 451

Miscellen.

Die technischen Unterrichtsanstalten. S. 462. Verbesserte Schützentreiber von J. B. Wood in Broughton bei Manchester. 464. Ueber den Wasserverbrauch in großen Städten. 464. Der Blitz durch eiserne Schornsteine angezogen. 465. Ueber die Oxydation der zur Verbindung von Kohksöfen ꝛc. verwendeten eisernen Ankerstangen. 465. Eisenverlust beim Puddeln. 466. Nachweisung des Silbers für gerichtlich-medicinische Fälle; von J. Nickles. 466. Das Einathmen der Kohlensäure als wirksames und gefahrloses anästesisches Mittel während chirurgischer Operationen; von C. Ozanam. 466. Ueber die Anwendung des mit Kupfervitriol imprägnirten Kiefern- und Buchenholzes in den Seidenzuchtanstalten als Schutzmittel gegen die ansteckenden Krankheiten der Seidenwürmer; von Brouzet. 467. Das Färben von Stroh und Strohhüten. 467. Ueberzug der Modelle für feine Gyps-Abgüsse. 468.

I.

Skizzen aus der allgemeinen Londoner Industrie-Ausstellung im Jahre 1862; von Max Eyth.

Ein rascher Gang durch das Gebäude, welches 33 Morgen mit einem Dache überdeckt, und auf diesen 33 Morgen uns entfaltet, was 1000 Millionen Menschen in diesem Augenblicke an Schönem, Großem und Nützlichem zu leisten im Stande sind, erfordert, wenn man jedem der anziehendsten Gegenstände eine Minute widmen will, mindestens 9 bis 10 Stunden und mehr als die gewöhnliche physische und geistige Kraft des Menschen auszuhalten im Stande ist. Niemand kann sich nach einem solchen Tagewerke des Gefühles eines verwirrten Staunens erwehren, und so groß der erste Eindruck gewesen seyn mochte, so nutzlos ist dieser erste Tag in Betreff jeder positiven geistigen Errungenschaft vorübergegangen.

Eine Lehre hat er uns jedoch nichtsdestoweniger gegeben. Er zwang uns zur vollen Anerkennung des Lebensprincips der englischen Industrie, das, je bälder desto besser, das Lebensprincip jeder gewerblichen Entwickelung werden wird. Arbeitstheilung im Gebiete des Beobachtens und Lernens so gut, als im Gebiete des Producirens, ist die einzige Rettung aus diesem jedes individuelle Streben, jede einzelne Kraft verschlingenden Reichthum von Intelligenz und Fleiß, und hier wo uns dieß aus Allem so handgreiflich entgegentritt, wird der Gedanke mit einemmale zur zwingenden Nothwendigkeit.

Vor 100 Jahren war es eine Forderung der Zeit, die engen Schranken, welche sich um die Werkstätte des Arbeiters, wie um die Studirstube des Gelehrten gezogen, zu durchbrechen und eine allgemeine Auffassung dessen zu gewinnen, was die Menschheit leisten kann und zu leisten hat. Kein Volk erfaßte diese Aufgabe so klar, und ging instinctiv so systematisch seinen Weg, als das deutsche. Kein Volk sicherlich vereinigt jetzt einen solchen, durch alle Schichten der Gesellschaft verbreiteten Schatz von gründlichem Wissen, und selbst — wenn auch zu wenig geübt — von gründlichem Können, als das deutsche. Heute ist es eine Aufgabe der Zeit — und sie verlangt ihre Lösung mit eiserner Bestimmtheit — aus dem Allgemeinen wieder herabzusteigen ins Einzelne und sich mit dem

zu begnügen, ein Glied in der Kette des großen Ganzen zu seyn. Kein Volk verstand diese Aufgabe so rasch, als das englische, und bei keinem Volke ruht heute verhältnißmäßig das materielle Wohl, von dem schließlich im Leben der Völker doch Alles abhängt, auf einer so soliden Basis, und — eigenthümlich genug — bei keinem ist die Entwickelung des Individuums vergleichungsweise so frei und ungehindert, als beim englischen, das die individuelle Thätigkeit freiwillig mit den engsten Grenzen umzieht.

Der deutsche Geist sträubt sich gegen das Princip; die deutschen Verhältnisse im industriellen Gebiete unterstützen dieses Widerstreben. Dieß wird so lange dauern, bis wir uns an die Benützung der neuen Verhältnisse gewöhnt haben. Die Verkehrsmittel haben sich seit 20 Jahren ins Unglaubliche gesteigert. Es gilt nun, die Production entsprechend zu steigern, die Mittel des Verkehrs zu benützen. Der englische Techniker kennt die Grenzen seines Wissens und Wirkens genau; sie sind oft eng genug gesteckt, und keine pecuniären Anerbieten verleiten ihn, sie zu überschreiten. Räumlich aber kennt er keine Grenzen: seine Locomotiven laufen in Yorkshire und in Australien, seine Dreschmaschinen dreschen chinesisches Korn wie den Weizen von Middlesex, seine Locomobilen rauchen am Fuße der Pyramiden, an den Seehäfen der Südsee, und — was das schlimmste ist — im Herzen von Deutschland.

Und das ganze Geheimniß, mit dem der englische Techniker die Welt erobert, ist Arbeitstheilung, ist consequente Benützung der Verkehrsmittel und consequente Beschränkung auf Specialitäten; das Eine bedingt das Andere. Aber mit beiden wird der Engländer — trotz seiner neun Arbeitsstunden, trotz der verhältnißmäßig geringen Verbreitung allgemeiner Kenntnisse, trotz des hohen Geldfußes — dem fleißigen, bescheidenen, geschickten und geschulten Deutschen auf dem eigenen Grund und Boden siegreich Concurrenz machen. In Deutschland — in Süddeutschland besonders — zieht jede der kleinen Maschinenfabriken eine Grenzlinie zwischen sich und den Nachbarn. Ist der Territorialkampf einigermaßen beigelegt, so bemüht sie sich, in ihrem Gebiete, alles zu machen, was überhaupt zu machen ist, von der eisernen Bettstätte bis zur Balanciermaschine. Mittlerweile schickt Clayton Dutzende von Locomobilen nach Ungarn und Italien, und Hunderte nach Odessa, und Hick und Sohn setzt seine Dampfmaschinen trotz Zoll und Fracht den deutschen Fabriken vor die Nase.

Was wir über die industrielle Production im allgemeinen gesagt, und was hier weiter zu verfolgen nicht unsere Aufgabe ist, muß uns in gewissem Sinne bei einem Gange durch das technische Gebiet der Industrieausstellung leiten. Es kann nicht unsere Absicht seyn, den Leser syste-

matisch und gründlich an Allem vorbeizuführen, was seit der letzten allgemeinen Londoner Ausstellung in 11 Jahren von der Welt Neues ersonnen und Altes verbessert und gefördert worden im bald nicht mehr zu übersehenden Gebiete des Maschinenbaues. Wir verzichten auf ein System, und beschränken uns, den Leser auf einige Industriezweige, auf einige Punkte in einigen Abtheilungen des großen Ganzen aufmerksam zu machen.

So — beginnend in der nordöstlichen Ecke des Hauptgebäudes — gehen wir ohne Aufenthalt durch den Vorhof des Maschinenbaues, durch die Rohmaterialienausstellung Englands dem östlichen Annex entlang. Eine einheitlich ordnende Hand hätte aus dem hier Vorhandenen eine selbst dem Laien überaus anziehende Sammlung der Schätze des Landes schaffen können. Diese Hand jedoch fehlte, und so bietet die ohnehin ungünstig gelegene Abtheilung im ersten Augenblick den vielleicht wenigst anziehenden Theil des Gebäudes. Die Kohlenfelsstücke von Lancashire und Yorkshire wechseln mit behauenen und unbehauenen Granit- und Sandsteinsäulen. Zwischen Kupfer- und Zinkerzen hat die Taylor forge von Leeds ihre gewalzten und kaltgewundenen Eisenschienen, haben die Monk-bridge Iron Works ihre vortrefflichen Stirnbleche für Feuerbüchsen, hat Low Moor aus Eisenplatten gepreßte, mehr als halbkugelförmig ein- und am obern Rande umgebogene Schalen ausgestellt. Kaltverschlungene Rundstäbe von 3 und mehr Zoll Durchmesser beweisen die unglaubliche Zähigkeit des Materials nicht mehr, als es eine Reihe gebrochener und zerrissener Barren, Schienen und Bänder thun, die aus den meisten der größeren englischen Werke vorliegen. Den Schluß bildet, zwischen niedlichen Modellen von Hüttenwerken und Gruben, von Aufzügen und Fördermaschinen ein Meisterwerk englischer Schmiedekunst, die von der Mersey Steel and Iron Comp. ausgestellte doppeltgekröpfte Kurbelwelle für die Maschinen von 1350 Pferdekräften der Dampffregatte „Minotaur". Der Schaft hat einen Durchmesser von 52 Centimeter, eine Länge von 10 Meter und wiegt 24 Tonnen. Er ist ausgestellt wie er vom Dampfhammer kommt; ein würdiger Repräsentant der rauhen Kraft und der geschickten Hand, welche die Grundlage all der kühnen und geistreich ersonnenen Werke unseres Jahrhunderts bildet.

Von hier wenden wir uns links und befinden uns in der Abtheilung, der wir zunächst die Aufmerksamkeit des Lesers zuwenden möchten.

Die Landbaumaschinen.

Kein Land, selbst Amerika nicht ausgenommen, ist in den letzten 16 Jahren so rüstig und unermüdlich auf einem Pfade vorangeschritten, der seine großen und eigenthümlichen Schwierigkeiten hatte, als England.

„Der Landbau ist ein Zweig des Ingenieurwesens geworden" sagte der gegenwärtige Präsident der Royal Society of Engineers in seiner Antrittsrede, und sprach damit aus, daß der Pfad zu einem gewissen Ziele geführt hat. Schlagender beweist es uns ein Gang über eines der stolzen Güter in den Midlandgrafschaften, oder selbst über die hügeligen, mehr abgelegenen Farmen der östlichen oder westlichen Landestheile. Ich hatte letzten Herbst Gelegenheit, mehrere Wochen auf einem Gute an der Grenze von Essex und Hertfordshire zuzubringen; die Gegend ist vergleichungsweise abgelegen; man vermißt den gewohnten Anblick von Schornsteinen; und doch weckten mich — 10 engl. Meilen von der nächsten Eisenbahnstation — jeden Morgen die schrillen Pfiffe von sich antwortenden Dampfpfeifen, und ich hatte von meinem Fenster aus drei Maschinen in Sicht, von denen die eine, hinter der Waldesecke, einen Drainpflug über den zähen Boden schleppte, die zweite, auf einer ferneren Anhöhe, mit vier Scharen zugleich das Land umbrach, und die dritte, in einem Schuppen am Hause stehend, das kaum von Mähmaschinen niedergemachte Korn ausdrosch, und von der Dreschmaschine aus auf die sich aufthürmenden „stays" emporwarf.

Die Londoner Ausstellung im Jahre 1851 hatte der Welt den ersten Beweis geliefert, daß es wirklich möglich ist, complicirt aussehende Maschinen in die Hand des Landwirthes zu geben. Dieß war die eine große Schwierigkeit, und — wir sind es überzeugt — das eine große Vorurtheil, mit dem der neue und eigenthümliche Zweig der Technik zu kämpfen hatte. Aber schon damals waren es 4—5 Jahre, seit Amerika seine Felder mit der Erntemaschine mähte, und England sein Korn mit rotirenden Trommeln und Pferden drosch. Die Mäh- und Erntemaschine namentlich war damals das Ereigniß des Tages. Sie erregte mit Recht die allgemeine, aber nicht immer eine anerkennende Verwunderung. Seit der Zeit sind beide auf englischem Boden so heimisch geworden, wie Dreschflegel und Sense selber, und nur die Einführung dieser Maschinen und was sie weiteres brachten, hat den englischen Landbau unter der Last der Korngesetze beim Leben erhalten.

Was sie weiteres brachten, zeigten jedes Jahr die Ausstellungen der Royal Agricultural Society of England, deren tiefgreifenden Nutzen man kaum überschätzen kann; vor Allem aber und leichter zu übersehen, die National-Ausstellung dieses Jahres. Es war bekanntlich ausgesprochenes Princip der englischen Ausstellungscommission, nur die bedeutendsten Fabriken ausstellen zu lassen. Daher kommt es, daß uns auch in diesem Gebiete nicht jene bunte Mannichfaltigkeit entgegentritt, die sich sonst wohl entfaltet hätte. Was jedoch ausgestellt ist, vertritt das allgemeine

Ganze in der besten Weise, und gegen 130 Aussteller geben uns ein vollständiges Bild, wie sich das Alte entwickelt und was an Neuem geschaffen worden ist.

Wenn die Mähmaschine im Jahr 1851 die Ausstellung charakterisirte, so thut es dießmal der Dampfpflug; damit kommen wir mit einem Male auf den nervus rerum aller mechanischen Thätigkeit, auf die

Motoren.

Ein Blick in den schmucken Hauptgang des östlichen Annexes, wo sich Gallerie an Gallerie in der buntesten Mischung von Styl und Geschmack reiht, genügt, um uns den Standpunkt der Zeit klar zu machen. Die niedlichen Pferdegöpel von Richmond und Chandler, Garret's kräftige Apparate für 4 und 6 Pferde, oder Ransomes' und Sims' Pferde-Dreschmaschinen verschwinden vor der Reihe von Kaminen, welche die Gänge begrenzen und beweisen, wie energisch die Dampf-Pferdekraft das Pferd auf seinem eigensten Gebiete angreift und zu verdrängen droht.

Die ersten Dampfmaschinen, welche für Agriculturzwecke verwendet wurden, waren kleine, stationäre, meist horizontale Maschinen, welche in Schuppen an Stelle der Pferdegöpel aufgestellt, Futterschneider, Dreschmaschinen oder Kornmühlen in Bewegung setzten. Das Bedürfniß, diese Maschinen mit ihren mannichfaltigen Verrichtungen an verschiedenen Orten zu gebrauchen, lag zu nahe, um nicht fast gleichzeitig die ersten Locomobilen ins Leben zu rufen. Mehrere englische Fabriken — Garret, Ransomes und Sims, Hornsby ꝛc. — streiten sich um die Ehre, in der Mitte der vierziger Jahre das erste Gut mit der ersten Locomobile versehen zu haben. Auf der Ausstellung im Jahre 1851 waren jedoch schon 10 Firmen mit dem neuen Motor vertreten, und schon bedeutende Fortschritte in seiner Entwickelung gemacht, indem der Kohlenverbrauch, welcher per Stunde und Pferdekraft bei den ersten Exemplaren 28 Pfd. betrug, bei den Versuchen im J. 1851 auf durchschnittlich 10—12 Pfd. herabgesunken war. Doch sprachen sich selbst die Preisrichter mit unverkennbarer Verwunderung über „die kleinen Maschinchen" aus, welche, obwohl von zwergartiger Gestalt im Vergleich mit Locomotiven, doch dieselbe Compactheit der Form und die gleiche Fähigkeit haben zu arbeiten; und wenige ahnten, welch tiefgreifenden Einfluß die neue Erscheinung gewinnen sollte.

Jetzt stehen neben den stationären landwirthschaftlichen Maschinen Locomobilen von $1\frac{1}{2}$ bis 20 Pferdekräften, — ferner die stattlichen selbstbeweglichen Locomobilen mit ihren breiten Rädern — und die wuchtigen Straßenlocomotiven von 40 und mehr Pferdekräften, und so ist

man auf einem interessanten Umwege nach Jahrzehnten bei dem Problem wieder angelangt, das mit der ersten Idee der Dampfkraft zusammenhängt — nämlich dieselbe auf der gewöhnlichen Landstraße gebrauchen zu können — und hat es endlich gelöst.

Großbritannien, Frankreich, Belgien und Deutschland haben ihr Contingent gestellt. Hiebei ist England und Schottland durch 18 Aussteller vertreten; Frankreich schickt 6, Belgien 2 und Deutschland 1 Exemplar. Wir dürfen selbstverständlich nach diesen Ziffern nicht das Verhältniß des Locomobilenbaues in den betreffenden Ländern beurtheilen. Selbst bei einer Nationalausstellung wird das ausstellende Land, durch die localen Verhältnisse begünstigt, stets ein entschiedenes Uebergewicht behaupten. Andererseits ist der Grund, den wir so häufig, und besonders von unseren Landsleuten für das Nichtbeschicken der hiesigen Ausstellung zu hören bekommen, in seinen Folgen verderblich genug; „daß wir nach England doch keine Bestellungen bekommen", ist ohne Zweifel eine sehr richtige Vermuthung; es handelt sich aber bei einer Nationalausstellung für uns keineswegs um Bestellungen nach England, sondern nach Rußland, nach Italien, nach Ungarn, nach Polen, und leider vor Allem darum, unsere eigenen Landsleute abzuhalten, ihren Bedarf in England zu befriedigen. Locomobilen sind einer der bedeutendsten Handelsartikel im Gebiete des Maschinenbaues; Clayton und Shuttleworth stellten von ihren Locomobilen Nr. 4703 aus, Tuxford Nr. 1084, Ransomes und Sims Nr. 704, Robey Nr. 904, Barrett, Exall und Andrews Nr. 583, Garrett und Sohn weiß seine Nummer nicht, und Hornsby Nr. 400. Die locomobilen Pferdekräfte, welche England über seine Grenzen geschickt hat, müssen nach Tausenden gezählt werden. Darauf rechnen die englischen Fabrikanten, wenn sie 500 bis 800 Pfd. St. auf eine Ausstellung ihrer Artikel verwenden, die ihnen sicher in England selbst kaum eine Bestellung mehr oder weniger bringt, und bei der consequenten Verfolgung dieses Systems sind sie sicher, sich nicht zu verrechnen.

Wie wir oben berührten, zerfallen die ausgestellten Maschinen wesentlich in drei Gruppen, die sich im Lauf der letzten Jahre stetig aus einander entwickelten, nämlich die gewöhnlichen von Pferden gezogenen Locomobilen, die selbstbeweglichen Locomobilen und die Straßenlocomotiven (traction engines). Die beiden letzteren sind nur durch englische Fabriken repräsentirt. Von den ersteren sollte uns die Ausstellung wenigstens im Allgemeinen ein jedes Land charakterisirendes Bild darbieten. Wir beginnen mit einer kurzen Musterung der größeren englischen Hälfte.

(Die Fortsetzung folgt im nächsten Heft.)

II.

Das hydrostatische Rotationspendel; von L. Grosjean.

Privilegirt in Oesterreich seit April 1862.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Der bisher am meisten angewendete Apparat um die Geschwindigkeit der Motoren zu reguliren, ist wohl unstreitig das Watt'sche Kreispendel. Dasselbe unterliegt aber einem Mangel, den zu beseitigen längst Bedürfniß war, vorzüglich für Motoren, welche Werke betreiben deren Bewegung eine möglichst gleichförmige seyn soll.

Wenn auch durch Wahl eines größeren Elongationswinkels das Spiel des Kreispendels dem eines Franke'schen paraboliſchen Pendels nahezu gleichkommt, so bleibt doch ein Hauptmangel zurück, der allen diesen und ähnlichen Apparaten gemeinschaftlich eigen ist und welcher durch deren Beharrungsvermögen herbeigeführt wird.

Wenn schon zwischen dem Beginn einer von der normalen abweichenden Geschwindigkeit und deren Zurückführen auf erstere, dem regulirenden Apparat eine gewisse Zeit gestattet werden muß, so ist es doch von großem Belang diesen Zeitraum auf die kleinste mögliche Größe zu beschränken. Der Wunsch, diese Grenze zu erreichen, ließ vorliegendes hydrostatische Pendel entstehen, bei welchem eben das Beharrungsvermögen der schwingenden Masse benützt wird, um die Regulirung rechtzeitiger zu bewirken.

Rotirt ein cylindrisches Gefäß, welches auf gewisse Höhe mit einer Flüssigkeit gefüllt ist, um dessen verticale Achse mit einer Winkelgeschwindigkeit w, so nimmt bekanntlich die vorher in ruhendem Zustande eine horizontale Ebene bildende Flüssigkeit nun die Oberfläche eines Paraboloids an, dessen Parameter durch

$$P = \frac{2g}{w^2} \text{ gemessen wird.}$$

Bezeichnet n die Anzahl der Rotationen pro Minute, so wird

$$P = \frac{2g \,.\, 900}{n^2 \,.\, \pi^2} = \frac{1788 \,.\, 94788}{n^2}$$

(in metrischem Maaß).

Für eine Ordinate y gleich dem Radius des Gefäßes, nämlich für den höchsten an den Wänden emporgeschleuderten Flüssigkeitsfaden, ist die zugehörige Abscisse $x = \frac{y^2}{P} = 0{,}000558987 \,.\, y^2 \,.\, n^2$, welches die Größe

der Denivellation angibt, welche bei n Rotationen entsteht; für eine andere Rotationszahl n_1 ist

$$x_1 = 0{,}000558987 \cdot y^2 \cdot n_1^2 \text{ und daher}$$

$$x - x_1 = 0{,}000558987 \cdot y^2 \cdot (n^2 - n_1^2) \qquad (I)$$

Es ist nun in die Augen springend, daß das Denivellations-Paraboloid durch die ursprüngliche horizontale Ebene hr, Fig. 13, dergestalt geschnitten wird, daß:

1) das Flüssigkeitsvolum, welches an der Gefäßwand über die Horizontale hr geschleudert wird, gleich ist jenem in der Mitte verdrängten;

2) die Höhe der Hebung an der Gefäßwand gleich ist der Senkung am Scheitel des Paraboloids.

Hieraus folgt:

$$af = \frac{x}{2}, \text{ ferner}$$

$$ab = \sqrt{\frac{y^2}{2}} = 0{,}7071 \cdot y.$$

Da nun y als Radius des Gefäßes constant ist, so bezeichnet die Ordinate ab den Radius eines in der horizontalen Ebene liegenden constanten Kreises, welcher allen möglichen Denivellations-Paraboloiden gemeinschaftlich ist, und in welchem dieselben sich alle unter sich und mit der Horizontalen schneiden.

Setzt man innerhalb dieses Kreises einen concentrischen Schwimmer von nahezu demselben Radius ab, so folgt dieser den Denivellationen die bei verschiedenen Geschwindigkeiten entstehen, nach Maaßgabe der Bewegung des Schwerpunktes der verdrängten Flüssigkeit, und ist hiernach das Mittel ein zu regulirendes Organ des Motors, z. B. die Drosselklappe einer Dampfmaschine, entsprechend zu bewegen. In der That wirkt dieser Apparat, für den Fall als die Flüssigkeit den Rotationen des Gefäßes unmittelbar folgt, so sicher als ein in parabolischer Bahn sich bewegender Schwungkugel-Regulator, weil für jede Winkelgeschwindigkeit eine zugehörige beharrungsfähige Denivellation nothwendig sich gestaltet, und wird denselben wegen Wegfall jedes nennenswerthen Reibungswiderstandes übertreffen.

Dieß gilt, wie bemerkt, unter der Voraussetzung daß die Flüssigkeit durch irgend eine Vorrichtung, z. B. ein an der inneren Gefäßwand angebrachtes Schaufelsystem, gezwungen wird der Bewegung des Gefäßes zu folgen. Indem nun diese Schaufeln an der inneren Wand und zwar in radialem Sinne von letzterer bis an den gemeinschaftlichen constanten Kreis vom Radius ab, reichend, dagegen in Bezug auf die horizontale Ebene, diese unter einem Winkel von 45° schneidend angebracht werden,

erzeugen dieselben außer dem Mitführen der Flüssigkeit noch eine andere weitergreifende Wirkung.

Befindet sich nämlich der Apparat in Bewegung und es tritt eine Geschwindigkeitsänderung ein, z. B. von der normalen Rotation n zu einer geringeren n_1, so wird die Flüssigkeit in Folge ihres Beharrungsvermögens augenblicklich eine relative Bewegung längs der Gefäßwand anzunehmen bestrebt seyn, nämlich bestehend in der Differenz zwischen der vorangegangenen normalen und der nun vorhandenen verminderten Geschwindigkeit. Indem nun diese in relativer Bewegung begriffene Flüssigkeitsmasse gegen die schiefen Flächen des Schaufelsystems stößt, wirkt letzteres denivellirend auf die Flüssigkeit, bevor die Denivellation x_1, welche der Rotation n_1 entspricht, eintreten konnte.

Diese Voreilung ist um so zweckmäßiger, als sie im Verhältniß mit dem (positiven oder negativen) Momente wächst, welches ursächlich die Geschwindigkeitsveränderung herbeizuführen im Begriffe ist.

Um praktische Abmessungen zu erhalten, dient folgende Betrachtung:

Das Volum der in der Mitte durch die Rotation n verdrängten Flüssigkeit ist

$$\frac{ab^2 \cdot \pi \cdot af}{2} = \frac{y^2 \cdot \pi \cdot x}{8}$$

und für die Rotation n_1

$$= \frac{y^2 \cdot \pi \cdot x_1}{8}$$

daher das Volum, welches der Apparat versetzt, wenn dessen Rotation von n auf n_1 übergeht:

$$= \frac{y^2 \cdot \pi \cdot (x - x_1)}{8}$$

das Moment dieser Flüssigkeitsversetzung ist daher

$$W = \frac{y^2 \cdot \pi \cdot (x - x_1)}{8} \times \frac{(x - x_1)}{3} \times \gamma,$$

wobei γ das Gewicht eines Kubikmeters der Flüssigkeit in Kilogr. bedeutet. Es ist daher für Wasser

$$W = 130{,}89969 \,..\, y^2 (x - x_1)^2, \text{ und da nach} \qquad (I)$$

$(x - x_1) = 0{,}000558987\, y^2 \,.\, (n^2 - n_1^2)$ so wird

$$W = 0{,}0000409\, y^6 (n^2 - n_1^2)^2.$$

Setzt man für n und n_1 jene Rotationszahlen, deren Differenz genügen soll den Apparat wirksam zu machen, und für W das Moment,

welches die entsprechende Bewegung des zu regulirenden Organes hervorbringt, so wird

$$y = \sqrt[6]{\frac{W}{0{,}0004 \,.\, (n^2 - n_1^2)^2}} \qquad (II)$$

wodurch der innere Radius des Gefäßes bestimmt wird. Aus x ergibt sich die nöthige Höhe desselben.

Um die Wirksamkeit des schief gestellten Schaufelsystems zu würdigen, setze man die Umfangsgeschwindigkeit des äußersten Wasserfadens pro Secunde für n Rotationen

$$v = \frac{2y \,.\, \pi \,.\, n}{60} \text{ und für } n_1 \text{ Rotationen}$$

$$v_1 = \frac{2y \,.\, \pi \,.\, n_1}{60} \text{ daher}$$

$$v^2 - v_1^2 = 0{,}010966227 \,..\, y^2 \,.\, (n^2 - n_1^2).$$

Die Höhendifferenz welche durch den Stoß der relativen Bewegung des Flüssigkeitsfadens gegen die Schaufeln veranlaßt wird, ist folglich:

$$h = \frac{v^2 - v_1^2}{2g} = \frac{0{,}010966227 \,\ldots\, y^2 \,(n^2 - n_1^2)}{2g}$$

$$= 0{,}000558987 \,\ldots\, y^2 \,.\, (n^2 - n_1^2)$$

und daher nach (I)

$$h = x - x_1$$

d. h. die Höhendifferenz welche augenblicklich durch die Geschwindigkeitsveränderung von n auf n_1 hervorgebracht wird, ist gleich jener Denivellation die auf gewöhnlichem Wege, jedoch später entstehen würde.

Die Formel (II) zeigt, daß für die Anwendung die Größenverhältnisse des Apparates, daher dessen beanspruchter Raum und Kostenaufwand, um so geringer wird, je größer bei gleichbleibendem Werthe von W und $\frac{n}{n_1}$ die Rotationszahlen n und n_1 an und für sich genommen werden.

Folgende Tabelle, bei welcher $W = 0{,}005^{\,k\,m}$ und $\frac{n}{n_1} = \frac{50}{49}$ angenommen ist, enthält die Werthe von y, x und x_1 für verschiedene Winkelgeschwindigkeiten.

	Rotationen pro Minute.	Radius des Gefäßes.	Denivellat.	Differenz.
I.	$n = 80$ $n_1 = 78{,}4$	$y = 0^m{,}3546$	$x = 0^m{,}4466$ $x_1 = 0^m{,}4289$	$x - x_1 = 0^m{,}0157$
II.	$n = 90$ $n_1 = 88{,}2$	$y = 0^m{,}3266$	$x = 0^m{,}4829$ $x_1 = 0^m{,}4638$	$= 0^m{,}0191$
III.	$n = 100$ $n_1 = 98$	$y = 0^m{,}3045$	$x = 0^m{,}5182$ $x_1 = 0^m{,}4977$	$= 0^m{,}0205$
IV.	$n = 200$ $n_1 = 196$	$y = 0^m{,}19182$	$x = 0^m{,}82271$ $x_1 = 0^m{,}79013$	$= 0^m{,}03258$

Für eine Füllung des Gefäßes mit Quecksilber, wofür

$$y = \sqrt[6]{\frac{W}{0{,}00055585\,(n^2 - n_1^2)^2}} \text{ wird,}$$

und wenn für W und $\frac{n}{n_1}$ die obigen Werthe beibehalten werden, gestalten sich folgende Dimensionen für verschiedene Geschwindigkeiten:

V.	$n = 130$ $n_1 = 127{,}4$	$y = 0^m{,}1648$	$x = 0^m{,}2566$ $x_1 = 0^m{,}2464$	$x - x_1 = 0^m{,}0102$
VI.	$n = 140$ $n_1 = 137{,}2$	$y = 0^m{,}1569$	$x = 0^m{,}2696$ $x_1 = 0^m{,}2589$	$= 0^m{,}0107$
VII.	$n = 150$ $n_1 = 147$	$y = 0^m{,}1498$	$x = 0^m{,}2822$ $x_1 = 0^m{,}2710$	$= 0^m{,}0112$
VIII.	$n = 200$ $n_1 = 196$	$y = 0^m{,}1237$	$x = 0^m{,}3423$ $x_1 = 0^m{,}3287$	$= 0^m{,}01355$

In Figur 14 ist ein nach Resultat VIII construirtes, mit Quecksilber gefülltes hydrostatisches Rotationspendel in $^1/_4$ der natürlichen Größe dargestellt, und besteht aus einem gußeisernen Gefäße, welches auf einer Spindel dicht befestigt ist. Diese Spindel lagert in einem Ständer, welcher mit Spur und Halslager versehen, ölhaltend, die Spindel frei rotiren läßt, und seinerseits auf einem Quader des Fundaments aufgeschraubt ist. Ueber die Verlängerung der Spindel, welche in das Gefäß tritt, ist der ebenfalls gußeiserne Schwimmer derart aufgesteckt, daß derselbe mittelst Feder und Nuth an der Spindel leicht auf und ab bewegt werden kann, dagegen an ihrer drehenden Bewegung Theil zu nehmen gezwungen ist. Der Schwimmer ist an seiner Tauchungsfläche nach dem Denivellations-Paraboloid geformt, welches der normalen Geschwindigkeit des Apparates entspricht. Am oberen Ende seiner Hülse ist auf übliche Weise die Stange eingehängt, welche die Bestimmung hat die Schwimmerbewegung auf das zu regulirende Organ zu übertragen.

An der inneren Gefäßwand sind 16 gegen den Horizont um 45° geneigte Schaufeln angegossen und oben durch einen ringförmigen Deckel abgeschlossen.

Die rotirende Bewegung wird dem Apparat mittelst einer am Untertheil des Gefäßes aufgekeilten Riemscheibe ertheilt.

Pancsova, den 21. Mai 1862.

III.

Dampfkessel von Th. Hughes in Birmingham.

Aus dem London Journal of arts, April 1862, S. 211.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Dieser Dampfkessel (patentirt in England am 24. Juli 1861) ist im Durchschnitt in Figur 10 dargestellt.

e,e ist das Mauerwerk des Ofens, f,f sind die Roststäbe; h ist ein Fundament, worauf das Hauptrohr i,i mittelst eines Fußes ruht; am unteren Ende desselben ist das mit einem Hahn versehene Rohr j befestigt, welches zum Ausblasen des Kessels dient.

k ist das Speiserohr; das Wasser soll etwa bis zur punktirten Linie l,l stehen, wie man außen an einem Wasserstandsrohr erkennt; letzteres ist unten mittelst einer Röhre mit dem Hauptrohr i etwa bei dem kleinen

runden Loche n verbunden, während das Loch p dazu dient, um ein Rohr aufzunehmen, welches außen am Ofen mit einem Hahn versehen ist.

Das Hauptrohr i ist vorn und hinten mit einem Vorsprung zum Auflegen der damit verbundenen Roststäbe versehen, und mit einer Hülle q umgeben, um die unmittelbare Berührung der Flamme zu verhindern. Das Innere dieser Hülle hat Vorsprünge, um ihre concentrische Stellung zu erhalten.

r, r ist die Basis der Dampfkammer, von welcher s die Kuppe mit dem Mannloch t, dem Sicherheitsventil u und dem Dampfrohr v ist. Alles dieß wird auf dem oberen Rande des Hauptrohres i dadurch erhalten, daß der Boden von r ein concentrisches Loch von gleicher Größe mit der Röhre i enthält, welches mit einer starken Flantsche a* versehen ist, so daß das Ende von i hindurchgeht und mittelst einer eingeschnittenen Schraube b dampfdicht damit verbunden werden kann.

Die Kammer r, r ist mit einem Kreis von verticalen Röhren a,' a' versehen, welche mit der Deckel = und Bodenplatte dampfdicht verbunden sind. Sie bilden den Weg für die Feuergase, bei ihrem Durchgange von dem Raum zwischen der Wandung von r, r und dem äußeren Mantel c', c' nach dem Fuchse b', b'. Dieser Fuchs ist mittelst eiserner Bänder an diesem Mantel befestigt, welcher die Hitze um die Basis der Dampfkammer zusammenhält.

Der Deckel d', d' besteht aus zwei oder mehreren Stücken, damit er zum Zweck der Ausleerung von Staub und Flugasche geöffnet werden kann. Der Fuchs b' kann mit einem Register versehen seyn. Auf das Rohr i sind zwei Ringe e', e' durch heißes Aufziehen befestigt. Diese haben vier hohle Vorsprünge, welche eingeschnitten sind, um rechts und links gewundene Schrauben aufnehmen zu können. Entsprechend diesen hohlen Vorsprüngen ist das Hauptrohr durchbohrt, so daß die Schlangenröhren f', g', h' innerlich und äußerlich mit dem Hauptrohr verbunden sind. Vollkommene Dichtung der Verbindungsstellen wird durch einen weichen Metallring bewirkt.

Die Schlangenröhren müssen eine diagonale Lage haben, damit das Feuer einen gewundenen Weg machen und alle Röhrentheile bei seinem Aufsteigen nach a', a' bestreichen kann.

Beim Gebrauche dieses Kessels wird das Rohr sowie die gewundenen Röhren mit Wasser gefüllt, worauf dieses nach dem Anzünden des Feuers sehr rasch zum Kochen kommt, während der Dampf, so rasch er sich entwickelt, eine Ueberhitzung durch die röhrenförmigen Feuerzüge erfährt, wenn er sich nach der Kuppe s und dem Rohre v begibt. Es ist somit das Volum des Wassers verringert, die Heizfläche vermehrt und es wird

also in einer bestimmten Zeit mit geringem Kohlenaufwand eine sehr beträchtliche Menge überhitzten Dampfes erzeugt. Dabei kann, wenn der Wasserstand vernachlässigt werden sollte, keine gefährliche Explosion stattfinden.

IV.

Das gepanzerte Kriegsschiff des Marinecapitäns C. P. Coles in London.

Aus dem London Journal of arts, Mai 1862, S. 265.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Diese Erfindung (patentirt in England am 15. Juni 1860) besteht in der Herstellung gepanzerter Kriegsschiffe mit zwei Seiten oder einer Doppelseite an demjenigen Theil des Schiffes, welcher durch die Panzerplatten geschützt ist; die innere Seite ist nämlich unter einem beträchtlichen Winkel einwärts geneigt und mit dicken Eisenplatten gepanzert, während die äußere Seite den Zweck hat, die äußere Form des Schiffes zu vervollständigen und das erforderliche Deck zwischen der inneren Seite und dem oberen Theil der vertheidigten Seite zu liefern. Schiffe mit derartigen Seiten eignen sich besonders zur Aufnahme von Kanonen, welche durch einen Schutzschild gedeckt sind.

Fig. 15 ist ein Querdurchschnitt eines nach dieser Erfindung construirten Schiffes, welches mit den Schutzschilden für die Kanonen versehen ist, die dem Erfinder am 30. März 1859 patentirt wurden; diese Schilde sind jedoch kein nothwendiger Theil, da die Kanonen auf eigenthümlichen Laffeten angebracht und in gewöhnlicher Weise durch Eisenplatten geschützt werden können. (Die punktirten Linien am oberen Theil der Figur stellen die Seiten eines gleichgroßen Schiffes dar, welches mit gewöhnlichen aufrechten gepanzerten Seiten construirt ist.)

d,d sind die geneigten Seiten, aus dicken Eisenplatten hergestellt, welche auf einem hölzernen oder eisernen Gespärre angebracht sind, und durch Winkeleisen getragen werden, die sich von dem zellenförmigen Boden des Schiffes hinauf erstrecken. Eine Reihe von Balken e erstreckt sich von der einen geneigten Seite bis zur anderen, um dieselben zu stützen und zu verstärken. f ist ein Deck, welches sich vorn und hinten durch das Schiff erstreckt. g,g sind die dünnen aufrechten eisernen Seiten, welche

bis zur Höhe der unteren Deckpforten eines Linienschiffes hinaufreichen, oder so hoch als sich die Kanonen über dem Wasser befinden sollen. Ueber den Seiten g,g ist eine fliegende Schutzwehr h angebracht, welche einwärts oder auswärts zurückgeschlagen werden kann, um die Kanone darüber hin unter dem Schild b,c abzufeuern. Diese fliegende Schutzwehr dient auch bis zum Beginn des Gefechtes um das Schiffsvolk bei schlechtem Wetter gegen Wind und Wogen zu schützen. a ist ein röhrenförmiger Canal, durch welchen die Munition zu den Kanonen hinauf geschafft wird und durch den man auch während des Gefechtes einen Luftstrom treiben kann, um den beim Abfeuern der Kanonen entstehenden Rauch aus dem Schild zu verjagen. i,i sind Ventilatoren für das untere Deck. D ist das obere Deck.

Fig. 16 ist ein theilweiser Querdurchschnitt eines Schiffes, welches innerhalb der äußeren Seite mit zwei geneigten Seiten versehen ist, um das Geschoß allmählich von seinem ursprünglichen Wege abzulenken, so daß es endlich von dem Schiffe abrollt, ohne durch die innere geneigte Seite zu dringen. a ist die äußere, b die innere Seite, beide von dünnen Eisenplatten; c ist eine zweite innere Seite von dicken Eisenplatten, unter verschiedenem Winkel geneigt; d ist das obere Deck.

Fig. 17 zeigt im theilweisen Querdurchschnitt ein anderes Schiff, das mit zwei geneigten Seiten versehen ist, in welchem Falle die beiden inneren Seiten einander parallel angebracht sind. a ist die äußere Seite; b ist eine innere Seite von dünnen Eisenplatten und c eine zweite innere Seite von dicken Eisenplatten; d ist das obere Deck; e,e sind zahlreiche wasserdichte Abtheilungen, aus dünnem Eisenblech hergestellt.

Nachschrift: über den „Monitor" und „Merrimac."

Der vorstehenden Beschreibung des Panzerschiffes (cupola vessel) von Capitän C. P. Coles, nach dessen neuesten Verbesserungen, wornach die brittische Admiralität Kriegsschiffe bauen läßt, geben wir in Fig. 18 eine Ansicht des „Merrimac" und in Fig. 19 eine Ansicht des „Monitor" nach dem Scientific American bei.

1) Der gepanzerte Kriegsdampfer „Monitor" wurde nach dem Plane von Ericsson in New-York auf dem Brooklyn Werft gebaut. Der obere Theil dieses Schiffes hat die Form einer Fähre mit plattem Boden, scharfen Enden und verticalen Seiten; er ist 5 Fuß tief, 174 Fuß lang und 41 Fuß 4 Zoll breit. In der Mitte ist diese Fähre auf eine Länge von 124 Fuß und eine Breite von 34 Fuß ausgeschnitten, um die Verbindung mit dem unteren Theil des Schiffes herzustellen, welcher an dem Boden der Fähre befestigt ist und sich mit geneigten

Seiten bis auf eine Tiefe von 7 Fuß 6 Zoll hinab erstreckt. Der untere Theil des Schiffes ist aus Eisen gebaut, die Platten sind $^1/_2$ Zoll dick. Der obere Theil hingegen ist sehr stark aus Holz und Eisen gebaut, indem die verticalen Seiten aus 30 Zoll dickem Eichenholz bestehen, welches mit einzölligem gewalztem Eisenblech bis zu einer Dicke von 6 Zoll überzogen ist. Da sich die Schraube und das Ruder unter dem vorspringenden Ende des oberen Schiffstheiles befinden, so sind sie gegen die feindlichen Geschosse vollkommen geschützt.

Das wesentlich Neue an diesem Schiff ist der drehbare cylindrische Thurm, worin die Kanonen angebracht sind. Derselbe ist aus einzölligen gewalzten Eisenplatten hergestellt, welche bis zur Dicke von 8 Zoll zusammengebolzt sind; sein innerer Durchmesser ist 20 Fuß und er ist 9 Fuß hoch. Mit seinem unteren Rande ruht er auf einem glatten, flachen Ring von Bronze, wenn er sich aber im Gefecht befindet, so wird sein Gewicht größtentheils von einer in seiner Mitte stehenden Welle getragen, um welche er sich dreht; man treibt nämlich einen massiven Keil unter die Pfanne dieser Welle, um sie zu heben, wodurch sie veranlaßt wird den Thurm zu tragen. Ein großes Stirnrad auf der Welle ist durch ein Triebwerk mit einer kleinen Dampfmaschine verbunden, welche die Kraft zum Drehen des Thurmes liefert.

2) Die Dampffregatte „Merrimac" war ein Kriegsschiff erster Classe von der Marine der Vereinigten Staaten. Bald nach dem Ausbruch des amerikanischen Bürgerkrieges wurde sie theilweise verbrannt, und dann im Gosport Navy-Yard versenkt, um zu verhüten daß sie in die Hände der Conföderirten falle. Diesen gelang es aber sie zu heben, und mit Eisenbahnschienen, welche unter sehr spitzem Winkel geneigt waren, zu panzern. In dem denkwürdigen Kampfe beim Fort Monroe scheint der „Merrimac," welcher zuletzt mit dem „Monitor" ins Gefecht kam, den schwersten Geschossen auf sehr kurze Schußweite genügend widerstanden zu haben. Seitdem kam der „Merrimac" nicht mehr zum Kampfe, sondern dieses bei Sewalls Point (Fort Monroe gegenüber) ankernde riesige Schiff wurde von den Conföderirten selbst in die Luft gesprengt, weil sie befürchteten es würde den Unionisten in die Hände fallen.

V.

Verbesserte Herstellung der Panzerschiffsplatten, von J. Hughes in Newport, Monmouthshire.

Aus dem London Journal of arts, Mai 1862, S. 265.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Nach dieser Erfindung (patentirt in England am 18. Mai 1861) werden die Eisenplatten mit drei oder mehr Vorsprüngen oder Rippen gewalzt, vorzugsweise in der Richtung ihrer Länge. Die Rippen werden dann über das Kreuz gehobelt und Theile davon entfernt, so daß die Vorsprünge als schwalbenschwanzförmige Federn zurückbleiben. Entsprechend genuthete Panzerplatten werden hernach in die zwischen den Federn in den Platten gelassenen Falze gepaßt und durch Keile befestigt, welche man so eintreibt, daß sie den ganzen Raum zwischen jedem Federpaar ausfüllen, welcher durch die schwalbenschwanzförmige Feder auf den Panzerplatten nicht eingenommen ist. Die gefederten Panzerplatten können aber auch durch Bolzen oder Niete befestigt werden.

In der Durchschnittsfigur 20 ist A die Platte, deren Rippen zu den schwalbenschwanzförmigen Federn a ausgehobelt wurden; B sind die Panzerplatten, deren schwalbenschwanzförmige Federn b in die Räume oder Nuthen zwischen den Federn a eingreifen. Nachdem die Federn b in die Nuthen gesteckt wurden, befestigt man sie darin durch die Keile c.

Die Durchschnittsfigur 21 zeigt die Platte A mit den als besondere Stücke hergestellten schwalbenschwanzförmigen Rippen a, welche auf ihr durch die Niete d befestigt sind. Die Federn b auf den Panzerplatten nehmen den ganzen Raum zwischen den Rippen ein. [1]

---

[1] Man sehe über die Darstellung gewalzter Eisenplatten für Panzerschiffe auf dem Stahlwerke „Atlas" zu Sheffield die Notizen im polytechn. Journal Bd. CLXII S. 445.

VI.

Maschine zum Waschen von Geweben (System Brown und Witz); construirt von Gebrüder Sulzer in Winterthur (Schweiz).

Aus der schweizerischen polytechnischen Zeitschrift, 1862 S. 58.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Diese Maschine eignet sich zum Waschen aller Arten von Geweben, wie sie beim Bleichen, Färben und Drucken vorkommen, und ist bereits in großen Etablissements der Schweiz, des Elsaßes, Deutschlands und Rußlands eingeführt.

A und B, Figur 24, sind zwei Holzwalzen, wie die der gewöhnlichen Clapots, dienen aber hier hauptsächlich zur Führung der Tücher, welche zusammengeheftet spiralförmig durchpassiren. C ist eine kleine Holzwalze, welche die Tücher auf einen geneigten Plan führt, der sich im Wasserkasten E oder in einem vom Flusse gespeisten Canal befindet. F ist eine Holzwalze, um welche die Tücher wieder den Walzen A und B zugeführt werden, indem sie in der Mitte zwischen den Schlagwänden K, K, K, K durchpassiren. G, G sind zwei mit Kupfer überzogene Stangen, welche, durch Hebel G' getragen und durch Excenter in Bewegung gesetzt, die durchpassirenden Tücher gegen die Wände K, K, K, K rasch hin und her schlagen. Diese Wände können in beliebiger Weite und Schiefe gestellt werden.

Der Antrieb geschieht entweder durch Riemen oder durch eine besondere Dampfmaschine L; letztere gewährt den Vortheil, daß man den Stücken beliebig verschiedene Geschwindigkeiten geben kann.

Die Länge der Walzen A und B ist 3,30 Meter; die Länge der ganzen Maschine 4,70 Met., ihre Breite 2,70 Met., ihre Höhe 2,30 Met.

Von der Maschine passiren die gewaschenen Stücke gewöhnlich durch einen Abnehmer (Faltenleger) oder durch eine Auswindmaschine.

Die Stoffe gehen durch diese Maschine, ohne irgend welcher nachtheiligen Spannung oder Streckung ausgesetzt zu seyn, und werden dabei einem kräftigen Schlagproceß unterworfen, während sie zwischen zwei Druckwalzen aufgehängt sind, und der untere Theil derselben sich im Wassertrog anschwellen und öffnen kann, jedesmal nachdem derselbe die Schläger und Druckwalzen passirt hat. Es kann daher diese Maschine sowohl für die leichtesten als für die schwersten Stoffe benützt werden, und über-

trifft dadurch die Waschräder, indem sie so viel liefert wie 7 bis 8 derselben, wodurch eine große Ersparniß an Handarbeit, Raum und Betriebskraft erzielt wird. Der Reinigungsproceß ist viel gründlicher, vollständiger und schneller als in jeder bis jetzt angewendeten Maschine, und dieß ohne selbst die zartesten Gewebe im mindesten zu verderben.

Die Vortheile dieser Maschine lassen sich in Folgendem zusammenfassen:

1) Sie ersetzt 7 — 8 Waschräder, wascht eben so gut und gleichmäßiger, und läßt die Stücke sich nicht verwickeln. — Viermaliges Durchpassiren genügt vollkommen für die aus der Garancinflotte kommenden Stücke.

2) Sie verdirbt die Gewebe nicht wie andere Maschinen.

3) Da sie von einem Mann und einem Knaben bedient wird, so gewährt sie große Ersparniß an Handarbeit gegenüber Waschrädern.

4) Sie braucht nicht mehr Platz als zwei Waschräder, und wird daher der Platz, den die weitern Waschräder einnehmen würden, für Anderes benutzbar.

5) Sie braucht 3 bis 4 Pferdekräfte, also weniger Triebkraft, als die Waschräder, die sie ersetzt, zusammen.

6) Alle Arten Gewebe können auf dieser Maschine gewaschen werden.

VII.

Merryweather's patentirte Pumpe.

Aus dem Mechanics' Magazine, März 1862, S. 212.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Fig. 22 stellt diese doppeltwirkende horizontale Pumpe im Durchschnitt dar; sie eignet sich besonders für Feuerspritzen.

A ist der Pumpenkörper mit zwei Ventilkammern B, welche durch eine Zwischenwand getrennt, an seinem unteren Theil befestigt sind und durch die Canäle D,D mit demselben in Verbindung stehen. In der einen Kammer befindet sich das Saug-, in der anderen das Druckventil. G ist die durch eine Stopfbüchse gehende Kolbenstange; eine Röhre h verbindet das Druckventil mit der Luftkammer.

I ist die Saugöffnung; das Abzugsrohr befindet sich hinter derselben; die Oeffnungen in den Canälen sind durch Schraubenbolzen geschlossen,

ſo daß man leicht zu den Ventilen gelangen kann, wenn eine Störung durch Verſtopfung ꝛc. ſtattfinden ſollte.

E, E ſind die Saugventile. K iſt der Kolben; derſelbe beſteht aus zwei Theilen mit einer Höhlung bei l für Oel, welches am Ende des Kolbenſchubes durch eine entſprechende Oeffnung eingeführt werden kann, die dann wieder verſchraubt wird. Bei der Kolbenbewegung wird durch dieſes Oel das Schmieren zweckmäßig bewirkt.

Dieſe Pumpe kann mit der Hand oder durch Dampf bewegt werden; der Kolben iſt ſo eingerichtet, daß er ſich jedesmal durch die ganze Länge des Cylinders bewegt und ſo allen etwa eingeſaugten Schmutz ꝛc. hinaustreibt, ſo daß der Cylinder vor Beſchädigung bewahrt bleibt.

Fig. 23 ſtellt eine ähnliche Pumpe dar, bei welcher der Cylinder A excentriſch (oder auch anders) mit einem Mantel umgeben iſt, ſo daß eine Windkammer N zwiſchen beiden Wänden gebildet wird, die mit dem Druckventil und dem Abzugsrohr in Verbindung ſteht.

VIII.

Notiz über J. Kravogl's Queckſilber-Luftpumpe; von Dr. Adalbert Edlem von Waltenhofen, k. k. Profeſſor der Phyſik an der Univerſität zu Innsbruck.

Aus dem XLIV. Bande der Sitzungsberichte der kaiſ. öſterr. Akademie der Wiſſenſchaften. — Vorgelegt in der Sitzung am 31. October 1861.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Hr. J. Kravogl, Mechaniker in Innsbruck, hat mich erſucht, eine kurze Schilderung der von ihm erfundenen und verfertigten Luftpumpe zu geben. Ich entſpreche dieſem Wunſche um ſo bereitwilliger, nachdem ich bei näherer Prüfung die Ueberzeugung gewonnen habe, daß ſeine Erfindung beſondere Aufmerkſamkeit und die thätigſte Unterſtützung verdient.

Der Gedanke das Queckſilber, indem es einen beweglichen Stahlcylinder umgibt, die Rolle eines flüſſigen Kolbens in einem paſſend geformten gläſernen Stiefel ſpielen zu laſſen — iſt dabei in einer Weiſe ausgeführt, welche nicht nur auf den Namen einer neuen Erfindung, ſondern auch eines unverkennbaren Fortſchrittes gerechten Anſpruch hat.

Einrichtung und Gang des Apparates werden aus nachſtehender Beſchreibung und Fig. 11 verſtändlich ſeyn.

Der flaſchenähnliche und ſeitwärts unten bei f tubulirte gläſerne Stiefel S iſt in ſeinem größeren unteren Theile cylindriſch und verjüngt ſich nach oben hin ziemlich raſch zu einem engen Halſe h, der ſich dann wieder etwas erweitert und — nachdem er ſich ſo zu einem kleinen Trichter a geſtaltet hat — cylindriſch endet.

Am unteren Ende des eben beſchriebenen Stiefels iſt eine große Stopfbüchſe angebracht, durch welche mit ſehr ſtarker Reibung ein oben elliptiſch abgerundeter Stahlcylinder C eingeführt iſt.

Derſelbe hat einen etwas kleineren Durchmeſſer als die innere Weite des Stiefels und eine ſolche Führung, daß ſeine Achſe immer mit der des Stiefels zuſammenfällt. Eine ſehr gelungene Vorrichtung geſtattet dieſen Stahlcylinder bequem und innerhalb einer ſolchen Hubhöhe auf und ab zu bewegen, daß ſeine Kuppe bei der tiefſten Stellung unterhalb des Seitencanals f, und bei der höchſten Stellung in die Nähe des Halſes h zu ſtehen kommt, jedoch ohne das Glas zu berühren.

Im Stiefel befindet ſich Queckſilber, welches den Stahlcylinder, ſo weit er eingeſchoben iſt — ſtets allſeitig umgibt und ſo bemeſſen iſt, daß es bei der tiefſten Stellung den Seitencanal f offen läßt, bei der höchſten aber bis in den Trichter a hineinreicht.

An der Mündung des Tubulus f, deſſen Fortſetzung r zum Recipienten führt, iſt ein ſtählerner Sperrhahn x angebracht. [2]

Im Halſe h ruht ein abwärts ſchließendes ſtählernes Zapfenventil z.

Vom Ballon B in der Zeichnung, wolle man vorderhand ganz abſehen und ſich den Trichter a unmittelbar mit der äußeren Luft in Verbindung denken.

Eine zweckmäßige Selbſtſteuerung beſorgt die rechtzeitige Drehung des Hahnes x, der nur ſo lange offen bleibt, als der Tubulus f von Queckſilber frei iſt, ſowie das rechtzeitige Heben und Fallenlaſſen des Ventils z.

Wenn nun der Kolben aus der gezeichneten Stellung aufwärts geht, erfüllt das Queckſilber zunächſt den vom Recipienten abgeſperrten Tubulus f und erhebt ſich, den Stahlcylinder allſeitig bedeckend, im Stiefel; es dringt dann — ſobald der Stahlcylinder ſeiner höchſten Stellung nahe iſt — durch den Hals h, während das Ventil z gehoben iſt, und nimmt endlich bei der höchſten Stellung etwa die Hälfte des Trichters a ein.

---

[2] Hr. Kravogl beabſichtigt dieſen Hahn künftighin durch ein bereits vortheilhaft erprobtes Ventil zu erſetzen.

Durch dieſen Vorgang wird zugleich die Luft aus dem Stiefel bis auf jene Ueberreſte verdrängt, welche größtentheils zwiſchen dem Queckſilber und dem Glaſe als feine Bläschen bemerkbar ſind.

Beim Niedergange des Kolbens wird das Queckſilber durch das wieder fallen gelaſſene Ventil z in zwei Portionen getrennt, von welchen eine im Trichter zurückbleibt, die größere aber mit dem Stahlcylinder ſinkt.

Der dazwiſchen entſtehende luftverdünnte Raum gibt zunächſt Veranlaſſung, daß aus den zurückgebliebenen Luftbläschen größere Blaſen werden, die ſich alsbald an der Oberfläche des Queckſilbers entleeren; und ſobald der Tubulus f frei geworden und zugleich der Hahn x geöffnet iſt, ſtrömt auch aus dem Recipienten Luft herüber.

Geht nun der Kolben abermals hinauf, ſo wiederholt ſich der bereits früher beſchriebene Vorgang, und — indem die Luft, welche ſich auf die eben erzählte Art neuerdings über dem Queckſilber angeſammelt hat, durch den Hals h hinausgetrieben wird — läßt das dabei gehobene Ventil z das früher im Trichter zurückgebliebene Queckſilber herunterfallen.

Alsbald aber gelangt das wieder vereinigte Queckſilber, fortwährend ſteigend, wieder in den Trichter.

Der hierauf folgende Niedergang des Kolbens bewirkt eine abermalige Trennung des Queckſilbers und wiederholte Luftverdünnung in der früher beſchriebenen Weiſe, jedoch ſchon von einer geringeren Menge zurückbleibender Bläschen begleitet. Es erfolgt nunmehr eine zweite Luftergießung aus dem Recipienten, u. ſ. w.

Der beſchriebene Gang des Apparates bewerkſtelligt mit aller Präciſion eine fortſchreitende Luftverdünnung im Recipienten, welche zuverläſſig bis unter Ein Millimeter Queckſilber verfolgt werden kann.[3] Dieß gelingt — unter übrigens gleichen Umſtänden, natürlich deſto leichter, je weniger das Innere des Stiefels mit adhärirenden Dünſten behaftet, und je trockener die Luft in- und außerhalb des Recipienten iſt.

Der früher außer Betrachtung gelaſſene Ballon B dient nun dazu, das Zuſtandekommen der höchſten Verdünnungsgrade, wenn es oben darauf ankommt, zu begünſtigen.

Zu dieſem Ende läßt man, nachdem die Luft im Recipienten bereits

---

3 Dieſe Angabe iſt durch Vergleichung gehobener Queckſilberſäulen mit dem gleichzeitigen Barometerſtande bei gehöriger Berückſichtigung der Capillar-Correctionen beſtätigt worden. Die abgekürzten Barometerproben, welche, von anderen Luftpumpen entlehnt, zur Prüfung der Kravogl'ſchen benützt wurden, haben ſich als ungenügend ausgekocht erwieſen und in Folge deſſen entweder gar keine oder ſogar negative Niveaudifferenzen gezeigt, obgleich ſie erſt vor einigen Jahren von bewährten Händen neu ausgekocht und bisher für gut gehalten wurden.

einige hundertmal verdünnt worden ist, den Trichter a nicht mehr mit der äußeren Luft, sondern mit einem zuvor ausgepumpten großen Ballon in Verbindung.

Die vortheilhafte Wirkung dieses Kunstgriffes, welcher bei der einstiefeligen Pumpe gewissermaßen, die sonst durch den Graßmann'schen oder den Babinet'schen Hahn ermöglichte Hülfeleistung eines zweiten Stiefels ersetzen soll, ist selbstverständlich.[4] Schließlich ist noch die Vorrichtung bemerkenswerth, mit welcher die Pumpe in Gang erhalten wird:

Sie besteht aus einem Räderwerk, welches einerseits mit einem Schwungrade versehen ist, und andererseits zwei neben einander ausgespannte Transmissionsketten in Umlauf setzt, deren Verbindung mit dem Stahlcylinder zusammenhängt und ihn auf- und niederführt.

Die Verzahnungen der Räder und Ketten sind so genau und solid gearbeitet, daß sie die sanfteste Bewegung gestatten, und das statische Verhältniß des ganzen Triebwerkes ist so bemessen, daß die Hand, welche am Kranze des Schwungrades angreift, den Apparat — trotz der sehr starken Reibung in der Stopfbüchse, mit Leichtigkeit in Gang erhält.

Die beschriebene Erfindung verdient um so mehr Beachtung, als schon der erste Versuch eine Luftpumpe geliefert hat, mit welcher kaum die ersten Meisterwerke dieser Art concurriren können, und die bereits entworfene zweistiefelige Construction noch bessere Leistungen verbürgt.

Es ist zu wünschen, daß Hr. Kravogl recht bald veranlaßt werde, seine vielversprechenden Arbeiten in dieser Richtung fortzusetzen.

IX.

Ueber die Leistungen der Kravogl'schen Quecksilber-Luftpumpe; von Dr. A. v. Waltenhofen.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

In meiner (vorstehenden) ersten Notiz über diese Luftpumpe mußte ich mich auf die Angabe beschränken, daß die Verdünnung „zuverlässig bis unter ein Millimeter" geht, weil es nach den damaligen Versuchen unmöglich war die erreichten Verdünnungen in Zahlen anzugeben. Ich hatte damals nur barometrische Proben angestellt und diese gestatten aus

[4] Zweistiefelige Luftpumpen beabsichtigt Hr. Kravogl so einzurichten, daß ein Stiefel aus dem Recipienten, der andere aber aus dem Trichter des ersteren saugt.

mehrfachen Gründen bei hohen Verdünnungen keine eigentlichen Meſſungen mehr. Ich war ſonach darauf angewieſen, die Leiſtungen der Pumpe auf einem ganz anderen Wege zu erproben.

Dieß geſchah mit Hülfe eines aufzuſchraubenden Recipienten, welcher aus einem weiten und einem engen Glasrohr zuſammengeſetzt und (mit Hahn und Stöpſel) ſo eingerichtet war, daß er nach dem Auspumpen von der Luftpumpe abgenommen und unter Queckſilber (von der Temperatur des Zimmers) geöffnet werden konnte. Das emporſteigende Queckſilber füllt erſt das weite Rohr und dringt, wenn man hinreichend ausgepumpt hatte, auch in das obere enge Rohr hinauf, bis auf das Stück welches die beim Auspumpen noch zurückgebliebene Luft einnimmt. Da alle Dimenſionen und Raumverhältniſſe zuvor genau ermittelt und insbeſondere auch die Capillardepreſſion im engen Rohr durch frühere Verſuche beſtimmt waren, ſo konnte nach dem Stande des Queckſilbers im Recipienten und mit Rückſicht auf den gleichzeitigen Barometerſtand leicht das Verhältniß der durch die Luftpumpe bewirkten Verdünnung berechnet werden. Eine einfache Manipulation geſtattete bei horizontaler Lage des Recipienten eine zweite Meſſung des zurückgebliebenen Luftvolumens — zur Controlle vorzunehmen.

Auf dieſe Art hat ſich ergeben, daß mit Kravogl's Pumpe mitunter mehr als zwanzigtauſendfache Verdünnungen erreicht worden ſind, und daß es bei trockener Luft leicht iſt mehr als zehntauſendfache Verdünnungen zu erzielen. Es iſt bemerkenswerth, daß es bei aller Sorgfalt nicht gelungen iſt eine abgekürzte Barometerprobe herzuſtellen, welche bei dieſen hohen Verdünnungen nicht ſchon negative Niveaudifferenzen gezeigt hätte.

Aehnliche Proben mit anderen ausgezeichneten Luftpumpen ſind am beſten geeignet, ſich von der weit überlegenen Vorzüglichkeit der Kravogl'ſchen Queckſilber-Luftpumpe zu überzeugen.

Hinſichtlich der Dauerhaftigkeit iſt hervorzuheben, daß dieſe Luftpumpe bei den unzähligen Proben, welche damit ſchon vorgenommen wurden, gewiß viel mehr gebraucht worden iſt als man ſonſt eine Luftpumpe etwa in zehn Jahren gewöhnlich in Anſpruch nimmt.

Noch mehr würde eine zweiſtiefelige Pumpe nach der in meiner erſten Notiz angedeuteten Ausführung die beſten Erwartungen befriedigen.

Die Einrichtung des bei der Prüfung der Pumpe benützten Recipienten iſt aus der Zeichnung Fig. 12 erſichtlich, welche keiner weiteren Erklärung bedarf.

Innsbruck, den 6. Juni 1862.

X.

Beschreibung eines Apparates zum Auffangen der den Hohöfen entströmenden Gichtgase; von Em. Langen.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Das Auffangen und Verwenden der den Hohöfengichten entströmenden Gase in rationeller, dem Hohofenbetrieb unschädlicher Weise hat schon seit geraumer Zeit die Fachmänner um so lebhafter beschäftigt, als es eine bekannte Thatsache ist, daß enorme Wärmequantitäten den Hohöfen, von diesen selbst unbenutzt, entweichen. Die Wichtigkeit dieser Frage hat zu den verschiedenartigsten, unermüdlich fortgesetzten Einrichtungen und Versuchen Veranlassung gegeben und auch ich, seit beinahe zwanzig Jahren Hüttenmann, habe fast alle Stadien und Formen jener Versuche praktisch durchgemacht und dabei die Unzulänglichkeit der bisher bekannten Einrichtungen über Genüge erfahren, welche Unzulänglichkeiten darin bestehen, daß entweder die Gase nur zu einem geringen Theile aufgefangen und ausgenützt wurden, oder daß dieses in einer Weise geschah, welche die Hauptsache, nämlich den Hohofenbetrieb selbst benachtheiligte. Eine kurze Berührung der bisherigen Constructionen in ihren wesentlichsten Linien, wie solche die Skizzen Figur 1 — 5 veranschaulichen, wird die Mängel der bisherigen Vorrichtungen und die wesentliche Abweichung meiner neuen Construction verdeutlichen.

Fig. 1 zeigt eine Gasverwendung in ihrer ursprünglichen Form. Ein Winderhitzungsofen oder Dampfkessel steht auf dem Hohofen, möglichst nahe der Gichtöffnung. Nur ein sehr kleiner Theil der Gase wird durch die geneigte Platte in den zu erhitzenden Apparat geführt und benutzt. Der Zug nach diesem Apparat bewirkt ein einseitiges Arbeiten des Hohofens und ein einseitiges Aufgeben der Schmelzmaterialien, da die Gicht nicht von allen Seiten zugänglich ist.

Fig. 2 zeigt die heute noch am meisten benutzte Construction. Der in den Schacht eingehangene Gasschirm führt, ohne den aufgelegten Deckel, ebenfalls nur einen Theil der Gase in die Abzugcanäle, und wenn die Entziehung auch gleichmäßig an der ganzen Ofenperipherie erfolgt, so entnimmt man doch die Gase schon an einer Stelle, wo dieselben noch zur Vorbereitung der Erze dienen sollten. Ein weit größerer Nachtheil macht sich aber für den Hohofen in anderer Weise geltend. In Folge der Form der Hohöfen, welche im Kohlensack einen erheblich größeren Querschnitt

haben, als in der Gicht, liegen in progressiver Weise von oben nach dem Kohlensack fortschreitend, die Materialien: Kohlen und Erze, in der Mitte der Schmelzsäule ungleich dichter und geschlossener, als in der Nähe der Schachtwand, so daß die Gase vornehmlich durch den lockerer geschichteten Theil an dem Schachte in die Höhe steigen. Man ist zwar bemüht, durch stärkeres Aufgeben der Eisensteine an der Peripherie der Ofengicht jenen Uebelstand zu beseitigen und in jener Hinsicht besonders auf den kleinen Hohöfen besorgt, in die Mitte des Ofens die gröberen Eisensteine aufzugeben, während rund herum nur die feine, dicht schließende Möllerung eingebracht wird. Es lassen sich aber dennoch jene Erscheinungen nicht beseitigen und man wird selbst bei den am besten bedienten Hohöfen bemerken, daß die Gase jederzeit zum größten Theile an der Schachtwand entweichen.

Das Abziehen der Gase an der Stelle, wo solche vornehmlich in die Höhe steigen, wird dann allerdings gestatten, deren möglichst viele aufzusammeln, gleichzeitig wird aber dadurch, in Folge der Wirkung des abziehenden Kamins, das Aufsteigen der Gase an der Schachtwand noch vermehrt und um so mehr werden dem mittleren, dichteren Theil der Schmelzsäule die Gase entzogen. Je tiefer der Gascylinder in den Ofen hineinreicht, und je mehr derselbe, nach innen vorspringend, von der Schachtlinie abweicht, um so empfindlicher sind die Nachtheile dieses Verfahrens, welche sich weiter vermehren, wenn die Gicht mittelst eines Deckels geschlossen wird. Letzterer legt den in dem Gascylinder befindlichen Theil der Schmelzsäule völlig kalt und fördert noch das mehrerwähnte Aufsteigen an der Peripherie, indem die sämmtlichen Gase nach den Ausströmöffnungen hingedrängt werden. Von Freunden dieser in Fig. 2 skizzirten Einrichtung wird hervorgehoben, daß es wesentlichen Unterschied mache, ob mittelst des Luftdruckes in dem abgeschlossenen Ofen die Gase in die Abzugscanäle hinein gedrückt oder ob solche vielmehr durch den Zug eines kräftigen Kamins hineingesaugt würden. Die Einen erklären das Einsaugen, die Anderen das Eindrücken für nützlicher. Ich halte das Eine wie das Andere für gleich nachtheilig, da in beiden Fällen die Verminderung des Gasdurchzuges in dem mittleren Theil der Schmelzsäule befördert und die Gase ungebührlich nach den Abzugöffnungen an der Schachtwand hingeführt werden, gleichviel ob dieses durch Ansaugen oder Druck geschieht. Auf dem von mir geführten Werke ist länger als 12 Jahre mit dem eingehängten Gascylinder in allen möglichen Dimensionen gearbeitet worden. Bei nicht geschlossener Gicht machten sich die Nachtheile der Einrichtung dann am wenigsten geltend, wann der Ofen mit grobem, locker gelagerten Schmelzmaterial beschickt wurde, weil diese

Beschickung ein Durchziehen der Gase in der Mitte erleichterte; selbstredend war dann auch die Gasentziehung unbedeutender. In demselben Maaße hingegen, wie ein feines, dichtes Schmelzmaterial den Ofen mehr und mehr schloß, um so stärker traten die Nachtheile der Einrichtung hervor. Ein ungleichmäßiges Vorbereiten der Schmelzmaterialien machte sich bemerkbar und in Folge dessen ein öfterer Wechsel in dem Gang des Ofens und der Qualität des Productes. Ich habe unter oft wiederholten, regelmäßigen Abwechselungen mit und ohne Gasentziehung arbeiten lassen und gefunden, daß die Benutzung in jener Weise keinerlei Vortheile brachte. Die aus der Ausnützung der Gase sich ergebenden Ersparnisse wurden aufgewogen durch geringeren Gichtsatz oder sonstige Mißhelligkeiten. Jene vergleichenden Versuche konnten hier mit um so größerer Sicherheit angestellt werden, weil lange Jahre hindurch genau gleiche Eisensteine verarbeitet wurden.

Es mögen noch die praktischen Uebelstände der in Fig. 2 skizzirten Vorrichtung Erwähnung finden, welche darin bestehen, daß hinter und unter dem Gasschirm Anlaß zu Ansätzen und zur Ablagerung von Staub und Gichtschwämmen geboten ist. Für zinkhaltige Erze ist daher jenes Arrangement geradezu unthunlich. Das Reinigen hinter dem Schirm, wie der horizontalen Canäle ist beschwerlich und unter Umständen sehr zeitraubend. Bei weiten Gichten und ziemlich lockerer Beschickung, wo der Gascylinder am wenigsten nachtheilig, ist er hingegen am meisten dem Verbrennen ausgesetzt und es hat hier bei bedeutenden Stärke-Dimensionen ein solcher 8 Fuß weiter und circa 4 bis 6 Fuß langer Cylinder nie länger als ein Jahr widerstanden; die Auswechselung war alsdann sehr mühsam und kostspielig.

Die in Figur 3 skizzirte Construction hat den bei Figur 2 beschriebenen Uebelstand, in Betreff des nicht gleichmäßigen Aufsteigens der Gase innerhalb der Schmelzsäule, beseitigen sollen, verfiel aber bei einer ebenfalls nur theilweisen Ausnützung der Gase in den gegentheiligen Fehler. Das zum Auffangen der Gase mitten in den Ofen eingehängte Rohr lockerte selbst bei sehr mäßigen Dimensionen die Schmelzsäule in der Mitte zu sehr und bewirkte ein Niedergehen des Materials in zwei sich kreuzenden Curven und dadurch ein sogenanntes Kippen der Gichten. Auch wurden hierbei die Gase am Eingang des Rohres, abwechselnd 4 — 6 Fuß, unter dem Gichtplateau, also an einer Stelle entzogen, oberhalb welcher sie dem Betrieb noch hätten nutzen sollen.

Fig. 4 zeigt eine, meistens in Frankreich, indessen auch hier benutzte Vorrichtung. Die Gicht ist mittelst eines flach aufliegenden, oder durch

Wasserschluß gedichteten Deckels geschlossen, welcher entweder vertical über Rollen, oder mittelst eines Hebels seitlich gehoben wird.

Der Hohofen kann indessen nie völlig gefüllt werden, das Material liegt immer 3 — 4 Fuß unter der Gichthöhe, kann daher nicht gleichmäßig aufgebracht und noch weniger ordentlich egalisirt werden, welches Letztere für einen geregelten Gang sehr wesentlich ist. Die Gascanäle füllen und verstopfen sich leicht durch das eingeschüttete Material. Ebenso findet in geringerem Maaße die vorher bezüglich Figur 2 erwähnte nachtheilige Entziehung der Gase an der Schachtwand statt.

Fig. 5 veranschaulicht eine etwa vor Jahresfrist, zuerst in England und darnach auch hier angewendete Construction. Sie hat sich am allerwenigsten bewährt. Der kleinere, nach unten offene Conus kann gesenkt und gehoben werden. Im letzteren Falle schließt er durch Anliegen an den oberen Conus die Gichtöffnung, das Schmelzmaterial wird in die von den beiden Stücken gebildete Rinne eingeschüttet und durch ein Senken des kleineren Conus mit einemmale in den Ofen gebracht. Bei sehr günstiger Ausnützung der Gase mußte indessen schon nach wenigen Tagen die Einrichtung entfernt werden, weil das Aufgeben des Materials durch ein mitunter ungleichmäßiges Senken des unteren Conus durchaus unregelmäßig geschah und ein Nachhelfen d. h. Egalisiren ebenso unmöglich war, wie eine Beobachtung des Niederganges der Gichten. Ein höchst unregelmäßiger, ungünstiger Betrieb war die sofortige Folge.

Ein rationelles Abfangen der Hohofen-Gase müßte folgenden Anforderungen entsprechen:

1) Die Construction des betreffenden Apparates darf vor allen Dingen die erste und wesentlichste Manipulation, das Beschicken des Hohofens, d. h. das völlig gleichmäßige Einbringen und Egalisiren der Schmelzmaterialien, nicht behindern. Um dieses möglich zu machen und die ganze Ofenhöhe für den Schmelzproceß auszunutzen, muß der Hohofen bis zum Rande gefüllt werden können, damit es dem Arbeiter möglich und leicht sey, das eingeschüttete Material nach allen Richtungen gleichmäßig auszubreiten.

2) Es dürfen die Gase nicht innerhalb des Ofenraumes, weder an der Wandung, noch aus der Mitte herausgezogen, sondern erst dann aufgefangen werden, nachdem dieselben die ganze Schmelzsäule durchzogen haben und völlig aus dem Hohofen herausgetreten sind. Nur in diesem Falle kann die Gasbenutzung ohne alle nachtheiligen Folgen für den Hohofenproceß selbst seyn.

3) Es muß der Apparat so eingerichtet seyn, daß mit Ausnahme der wenigen Augenblicke, welche zum Einschütten und Ausbreiten des

Schmelzmaterials erforderlich sind, die den Ofen verlassenden Gase vollständig aufgefangen und ausgenutzt werden können.

4) Es muß der Apparat einfach, leicht handirbar und der Abnutzung oder Zerstörung möglichst wenig ausgesetzt seyn.

Diese Grundbedingungen haben mich bei der Construction des in Figur 6 abgebildeten Apparates geleitet, zu dessen Beschreibung ich nunmehr übergehe:

Unmittelbar auf das Plateau des Ofens und die Oeffnung desselben umschließend, wird ein gußeiserner conischer Ring a,a aufgelegt, an welchem sich rings herum der Schlot b,b anschließt, welcher mit einer beliebigen Anzahl von Oeffnungen, etwa 5 — 6 Stück, versehen ist, um in bisher üblicher Weise, sey es mit kleinen Kippwagen, Schiebekarren oder Trögen, das Schmelzmaterial einzuschütten. In einer diesen Geräthen entsprechenden Höhe, also bei kleinen Waggons etwa in einer Höhe von 2 bis 3 Fuß oberhalb des Ofens, beginnt die Gas abfangende Röhre c,c, welche entweder in nach unten erweiterter helmartiger Form oder mit senkrecht hinuntergehenden Wandungen, sich nach oben zur eigentlichen Gasleitung bildet und die Gase an den Ort der Verwendung leitet. R ist eine Thür zum Reinigen. An dem der Gicht zunächst befindlichen, unteren Ende des Gas aufnehmenden Rohres ist ein das Gasrohr umschließender Wassercanal e,e angenietet. Der Zwischenraum m,m zwischen dem Conus a,a und dem Schlot b,b sowie kleinere Lücken zwischen der Gichtplatte werden durch Einstampfen von feuerfestem Thone dicht geschlossen.

G,G ist ein gußeiserner Ring resp. Deckel, welcher den Apparat abschließt, indem er sich mit dem unteren Rande in den Conus, mit dem oberen in den Wassercanal einlegt. Dieser Ring resp. Deckel g,g kann mittelst zweier Hebel o, welche auf dem Schlot ihr Auflager finden, an Ketten r,r so hoch gehoben werden, als es das Einbringen des Schmelzmaterials erfordert. Das Gewicht des Deckels wird am anderen Ende durch ein Gegengewicht p contrebalancirt, so daß das Aufheben des Deckels geringe Kraft erfordert.

Während der wenigen Minuten, welche die Beschickung erfordert, wird der Deckel g,g gehoben. Das Aufgeben kann dann in jeder beliebigen Weise, durchaus unbehindert und gerade so gut gleichmäßig und sorgfältig geschehen, als wenn kein Gasfang vorhanden wäre. Nach geschehenem Einfüllen wird der Deckel wiederum niedergesenkt und es müßen dann sämmtliche Gase in die Rohrleitung strömen. X ist ein rundes halbkugelförmiges Ventil, welches geöffnet wird, falls man die Gase frei

abziehen lassen will; dasselbe schließt nur durch sein eigenes Gewicht und dient gleichzeitig als Sicherheitsventil bei eintretenden Explosionen.

Um ein Springen des Deckels g, g und des conischen Ringes zu vermeiden, werden dieselben mit einem verticalen Einschnitt versehen und dieser durch einen aufzunietenden schmalen Blechstreifen geschlossen. Es dürfte sich empfehlen, den conischen Ring und den Deckel an den als Auflager dienenden Flächen zur Erzielung eines besseren Verschlusses abzudrehen; erforderlich ist dieses indessen nicht, einestheils weil sich der Deckel in den conischen Ring selbstthätig möglichst fest einlegt, anderntheils, weil kleine Undichtheiten sich leicht schließen lassen, indem man einzelne Schaufeln feines Erz in die Rinne wirft, welche Conus und Deckel bilden.

Figur 7 und 8 skizziren die Ausführung desselben Systems in etwas anderen Formen.

Fig. 7ª verdeutlicht im Durchschnitt, wie man den auf dem Gichtplateau aufliegenden Schlußconus nach oben erbreiten und dadurch eine Rinne gewinnen kann, um das Schmelzmaterial einzufüllen und mit einemmale beim Aufziehen des Deckels in den Ofen rutschen zu lassen.

Fig. 8 zeigt eine Combination zwischen dem Kamin (Schlot) und der Gas abfangenden Röhre. Letztere würde darnach in der vollen Weite des Gichtdurchmessers ausgeführt und von einer Anzahl kleiner Säulchen getragen, welche gleichzeitig die regelmäßigen Zwischenräume für die Aufgabeöffnungen bilden. Der Deckel resp. Abschlußring erhält dabei, statt der gewölbten Form, senkrecht hinabgehende Wände. Bei dieser Anordnung fällt der sonst übliche Kamin völlig aus, indem er durch den Gassammler ersetzt wird. Das Heben und Senken des Abschlußringes kann senkrecht oder seitlich mittelst Hebel geschehen, die auf Ständern ihren Stützpunkt finden. Figur 8, nur als Skizze dienend, wird das Arrangement dennoch hinlänglich verdeutlichen.

Es ist einleuchtend, daß mein Apparat den Anforderungen entsprechen muß, welche ich vorstehend als Bedingungen eines rationellen Gasfanges bezeichnete.

Der ganze Apparat ist äußerst einfach, was Ausführung und Bedienung anbelangt, er befindet sich völlig außerhalb des Hohofens und ohne allen Zusammenhang mit demselben; eine Zerstückelung des Rauhgemäuers oder das Anbringen geschlossener Canäle, sey es in Mauerwerk oder Eisen, fällt weg; bei gehobenem Deckel resp. Abschlußring geschieht die Beschickung ebenso unbehindert, als wenn keine Gasentziehung stattfände; mit Ausnahme der Zeit der Beschickung, welche hier jedesmal 1 — $1^1/_2$ Minuten erfordert, ist die Benutzung der Gase eine vollständige; eine nachtheilige Einwirkung auf den Schmelzproceß ist durchaus unmöglich, weil die volle

Ofenhöhe dem Betrieb erhalten bleibt und das Niedergehen der Gichten, sowie das Aufsteigen der Gase in keiner Weise alterirt wird; ein Ansetzen von Zinkschwämmen und dergleichen kann gar nicht oder nur an solchen Stellen eintreten, wo die Reinigung äußerst leicht, sich beinahe von selbst bewirkt; das Reinigen der überall frei liegenden Gasleitung ist sehr einfach; der Apparat ist einer Zerstörung durch die Hitze gar nicht ausgesetzt; er läßt sich bei allen Oefen von beliebiger Construction und Größe ohne Betriebsstörung montiren; er gestattet endlich, da er den Ofen völlig abschließt, die Gase auf beliebig weite Entfernungen fortzuführen.

Bei einer Gichtweite von 8 — 9 Fuß ermitteln sich die Anlagekosten bis zu der anschließenden Gasröhre auf circa 500 Thlr.

Auf hiesigem Werke ist jene Vorrichtung seit circa 8 Monaten in Thätigkeit und entspricht in jeder Beziehung den gehegten Erwartungen. Eine früher nicht gekannte Regelmäßigkeit des Betriebs, eine erhebliche Kohksersparniß im Vergleich zu den früheren Gasentziehungen (circa 150 — 200 Pfd. pro 1000 Pfd. Roheisen betragend) und eine sehr erfreuliche Oekonomie durch die vollständige und ungestörte Benützung der Gase sind täglich redende Zeugen für die Güte des überaus einfachen Apparates.

Meine geehrten Fachgenossen sind freundlichst eingeladen, sich durch persönliche Besichtigung von dem Besagten zu überzeugen.

Es werden die Feinde der Gasentziehung ihre bisherigen Bedenken beseitigt, und die Freunde derselben sich ohne Zweifel veranlaßt finden, weniger gute Einrichtungen gegen Besseres umzutauschen.

Friedrich-Wilhelms-Hütte bei Siegburg, den 25. Nov. 1861.

XI.

Verbesserungen im Ausbringen des Kupfers und Silbers aus den Erzen; von Gustav Bischof jun. in Swansea.

Aus dem **London Journal of arts**, Mai 1862, S. 277.

Wenn arme Kupfererze zu behandeln sind, welche Kalkstein und Dolomit als Gangart enthalten, so calcinirt sie der Patentträger zuerst in einem gewöhnlichen Kalkofen bei so niedriger Temperatur, daß das Kupfer und Silber nicht in Silicate verwandelt werden können. Hernach wascht er das Product, um die feinen Theilchen von Kalk- und Bitter-

erdehydrat zu entfernen, während die Theilchen von Kupfer und Silber unverändert zurückbleiben. Das gewaschene und calcinirte Erz behandelt er dann nach einer der im Folgenden beschriebenen Verfahrungsarten.

Ist das Erz von solcher Beschaffenheit, daß es dem Glüh- und Waschproceß nicht unterzogen zu werden braucht, so kann es sogleich mit beiläufig fünf Theilen Eisenkies für jeden Theil Kupfer gemischt werden, wobei von den fünf Theilen Eisenkies der schon im Erz enthaltene Eisenkies, sowie die entsprechenden Schwefeltheile der anderen darin vorkommenden Schwefelmetalle in Abzug zu bringen sind. Die Menge des Eisenkieses läßt sich in den meisten Fällen dadurch adjustiren, daß man Erze, welche denselben im Ueberschuß enthalten, mit solchen mischt, worin er nicht in hinreichender Menge vorkommt. Das Erz muß dann geschmolzen werden, um Kupferstein zu erhalten, und dieses Product wird hernach fein pulverisirt und beiläufig fünf Stunden lang bei niedriger Rothglühhitze geröstet; dazu benutzt man eine Muffel, welche von außen erhitzt wird, auch muß Vorsorge getroffen seyn, daß die Gase und Dämpfe aus ihr abziehen können, und daß dem darin zu röstenden Material fortwährend atmosphärische Luft zuströmt. Da die anzuwendende Hitze eine sehr niedrige ist, so kann der Körper des Röstofens oder der Muffel aus Platten von Thon oder Eisen hergestellt werden. Der unter der Muffel befindliche Theil des Ofens kann zum Abdampfen der Lösungen benutzt werden und zum Rösten des auf unten angegebene Weise gefällten Kupfers. Auf diese Weise wird das Einfach-Schwefelkupfer größtentheils in schwefelsaures Kupferoxyd verwandelt, welches man mittelst Wasser auslaugt. Den nach dem Auflösen des schwefelsauren Kupfers bleibenden Rückstand behandelt man mit verdünnter Schwefelsäure, wodurch das darin enthaltene Kupferoxyd aufgelöst wird. Zur Gewinnung von Schwefelsäure leitet man die Gase aus dem Röstofen in Bleikammern, und zum Auflösen des Kupferoxyds benutzt man die Kammersäure, ohne sie vorher zu concentriren.

Wenn das Erz nur wenig Antimon, Arsenik oder Chloride enthält, wird das darin vorhandene Silber ebenfalls in Lösung erhalten.

Enthalten die Erze viel Antimon und Arsenik, so muß das auf angegebene Weise erhaltene rückständige Product nochmals bei höherer Temperatur geröstet werden, nachdem man es zuerst mit pulverisirter bituminöser Kohle und hernach mit Eisenkies oder Kupferstein, schwefelsaurem Kupferoxyd oder Zinkblende gemischt hat. Das durch dieses Rösten erhaltene Product wird mit den Waschwassern vom oben erwähnten ersten Auslaugeproceß ausgelaugt, wodurch man den Rest des Silbers in Lösung erhält. In dem Falle wo Silber auszubringen ist, muß man die zur

erwähnten Lösung dienende Schwefelsäure von den darin enthaltenen Chloriden reinigen, indem man sie vor ihrer Anwendung mit hierzu vorräthigem schwefelsaurem Silberoxyd versetzt. Kleine Mengen im Erze enthaltener Chloride werden als Eisen- und Kupferchlorid verflüchtigt. Wenn das Erz kein Silber enthält, so fällt der zweite Röstproceß und die Reinigung der Schwefelsäure von Chloriden weg.

Anstatt Eisen zur Fällung des Kupfers aus den Lösungen anzuwenden, kann man geglühte kohlensaure Bittererde (Magnesit) benutzen, wo man dann Kupferoxyd und Bittersalz als Producte erhält; ersteres reducirt man und letzteres bildet einen gesuchten Handelsartikel. Das erhaltene Bittersalz kann man aber auch mit Kohle behandeln, um es in Bittererde und schweflige Säure zu zersetzen; letztere leitet man in Bleikammern, und die Bittererde benutzt man wieder zum Fällen von Kupfer.

Das aus der Lösung mittelst Eisen gefällte Kupfer wird mit einer verdünnten Auflösung von schwefelsaurem Kupfer (dem letzten Waschwasser vom Auslaugeproceß) gewaschen, um das etwa beigemengte metallische Eisen zu entfernen, hernach wascht man es mit Wasser, und dann, je nach der verlangten Qualität des Kupfers, mit einer Auflösung von Holzasche, um Spuren von basisch-schwefelsaurem Eisenoxyd zu entfernen. Das Kupfer wird hierauf geröstet, um metallisches Antimon und Arsenik durch Verflüchtigung abzuscheiden, und endlich geschmolzen.

Das beschriebene Verfahren zum Ausbringen des Kupfers (patentirt in England als theilweise Mittheilung am 3. September 1861) eignet sich besonders für Erze welche viel Antimon und Arsenik enthalten, weil beide in dem Grade abgeschieden werden, daß man ein Kupfer von vorzüglicher Güte erhält. Andere Vortheile dieses Verfahrens sind das größere Ausbringen von Kupfer, der Umstand daß keine beträchtliche Menge von Kupferrauch entsteht, und die Ersparniß an Steinkohlen. Die beiden letzteren Vortheile machen es möglich, an vielen Orten Kupferhütten zu errichten, wo solche nach dem gewöhnlichen Betrieb nicht herzustellen wären, daher sich in vielen Fällen an den Transportkosten des Erzes ersparen läßt.

XII.

Ueber eine, auf Allotropie begründete, verschiedenfarbige kieselsaure Bleiverbindung (Bleifluß); von Dr. L. Elsner.

Aus Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, 1862, Bd. CXV S. 508.

Bei der Darstellung einer kieselsauren Bleiverbindung, wie solche gewöhnlich als Flußmittel für die Farbenkörper bei dem Email-Brennverfahren für Porzellan angewendet zu werden pflegen, hatte ich Gelegenheit eine sehr interessante allotropische Farbenerscheinung wahrzunehmen, welche nicht allein in technisch-chemischer sondern auch in wissenschaftlicher Beziehung, eine allgemeinere Beachtung verdient, weßhalb ich dieselbe näher zu erörtern in Nachstehendem beabsichtige.

Um die obenerwähnte Bleiverbindung darzustellen, welche, als fertiges Präparat, nahezu einer neutralen kieselsauren Bleiverbindung entspricht, wurde die Mischung aus reiner Mennige und geschlämmtem reinem Quarzsand in mehrere bedeckte Schmelzgefäße vertheilt, dem Verglühofen-Feuer, etwa 1000° C. eines Porzellanbrandes, auf dem Cylinder des Verglühofens stehend ausgesetzt; bei der, nach Abkühlung des Ofens, vorgenommenen Besichtigung des Inhalts der Schmelzgefäße ergaben sich folgende in der That sehr auffallende, Erscheinungen: in allen Schmelzgefäßen war der Inhalt geschmolzen, allein die Färbung der geschmolzenen Massen war in verschiedenen Schmelzgefäßen eine ganz merkwürdig verschiedene; in einigen Gefäßen hatte die geschmolzene Bleiverbindung die sonst bei den Bleiflüssen überhaupt gewöhnliche wachsgelbe Färbung, war durchsichtig glasglänzend, klar und von muschligem Bruch, wie auch nicht anders erwartet werden konnte; dagegen besaß in anderen Gefäßen der Inhalt täuschend die rothbraune Färbung des Carneols und in anderen wieder die pechschwarze Färbung des Obsidians. In der Oxydationsflamme des Löthrohres blieben die farbigen Varietäten des Bleiflusses klar; in der Reductionsflamme dagegen wurden sie trüber, durch Ausscheidung des Bleies, wie nicht anders zu erwarten war. Besonders beachtenswerth zeigte sich der geschmolzene Inhalt in einigen Gefäßen dadurch, daß an der geschmolzenen Masse alle drei Färbungen zugleich wahrzunehmen waren, und zwar auf die Art, daß die obere Schicht der geschmolzenen Bleiverbindung, die sonst als normal auftretende wachsgelbe Färbung zeigte, die darunter liegende Schicht dagegen besaß die carneolrothbraune Färbung, und die unter dieser Schicht liegende zeigte die pechschwarze Färbung des Obsidians. In

dünnen Splittern war die carneolroth gefärbte geschmolzene Bleiverbindung, so wie die pechschwarze, durchsichtig; auch wurde, durch nochmaliges Umschmelzen, die Färbung derselben nicht verändert.

Für die Erklärung der soeben erwähnten auffallenden Erscheinungen erscheint vorzugsweise die zuletzt angeführte Beobachtung einer besonderen Beachtung werth; in den farbigen Uebergängen erschienen mir besonders in der schwarzen Varietät, mit der Loupe betrachtet, weiße Ausscheidungen, die jedoch in der völlig geschmolzenen Masse nicht mehr zu erkennen waren und welche daher völlig amorph war; die so eben erwähnten Ausscheidungen hatten Aehnlichkeit mit denen im Reaumur'schen Porzellan. Irgend ein färbender Körper konnte von außen in die Schmelzgefäße nicht eingedrungen seyn, denn sie waren während des Brandes alle zugedeckt gewesen; auch war die Mischung in allen Schmelzgefäßen ein und dieselbe, und zwar gleichzeitig aus derselben Mennige und demselben Sande bereitet worden; auch konnte die verschiedene Färbung nicht ihren Grund in einer Reduction der Bleiverbindung haben, denn sonst hätten die farbigen Varietäten nicht durchsichtig erscheinen können, wie sie es doch in dünnen Splittern waren; um aber jeden Zweifel in dieser Hinsicht zu beseitigen, wurden Proben der farbigen Varietäten sowohl, wie der normal gelb gefärbten Bleiverbindung der Spectral-Analyse nach Bunsen und Kirchhoff unterzogen, wozu Hr. Rohrbeck hierselbst die Güte hatte, seinen Apparat zur Disposition zu stellen, wobei sich ergab, daß bei den farbigen Varietäten sowohl, wie bei der normal gefärbten Bleiverbindung, in keinerlei Weise ein Unterschied in dem prismatischen Farbenbilde zu erkennen war, d. h. die Erscheinung war bei den farbigen sowohl, wie bei der normalen Verbindung, völlig ein und dieselbe, was doch aber unmöglich der Fall hätte seyn können, wäre irgendwie ein besonders färbender Körper in den farbigen Varietäten der Grund der Färbung gewesen; bei allen dreien erschien nur im prismatischen Farbenbilde die Natronlinie etwas heller und breiter.

Es konnte demnach diese merkwürdige Farbenverschiedenheit ein und derselben chemischen Verbindung nur auf einem verschieden allotropisch-molecularen Zustande derselben beruhen, wie auch in der That ganz besonders die oben zuletzt erwähnte Beobachtung dafür spricht, welche an ein und derselben geschmolzenen Masse, alle drei verschieden farbigen Varietäten erkennen ließ.

Wenn der molecularе Zustand der drei verschieden farbigen Varietäten derselben chemischen Verbindung als ein für jede einzelne farbige verschiedener angenommen wird, so mußte auch nothwendigerweise das spec. Gewicht der einzelnen farbigen Varietäten ein verschiedenes seyn,

welche Voraussetzung auch in der That durch die Bestimmung des spec. Gewichtes der verschieden farbigen Varietäten der Bleiverbindung ihre Bestätigung fand, denn das spec. Gewicht der als normal anzunehmenden Bleiverbindung ergab sich bei 18° C. indestillirtem Wasser zu 4,7304

das der rothen Varietät zu 4,6841

das der schwarzen Varietät zu . . . . . 4,6709.

Die spec. Gewichte der beiden farbigen Varietäten weichen demnach wenig von einander ab und sind dagegen von der normalen wachsgelben Verbindung wesentlich verschieden, und es erinnern die erhaltenen Resultate an ähnliche, mit großer Sorgfalt angestellte Untersuchungen von Brongniart, Magnus, G. Rose u. A.

Die Farbenverschiedenheiten in der oben erwähnten kieselsauren Bleiverbindung beruhten demnach nur auf einem veränderten Molecularzustande der einzelnen Varietäten oder was dasselbe ist, auf ihrem allotropisch verschiedenen Aggregat-Zustande als Folge der möglicherweise in den einzelnen Schmelzgefäßen überall nicht ganz gleichen Erhitzung der schmelzenden Mischung, wofür auch die Thatsache zu sprechen scheint, daß in ein und demselben Schmelzgefäß die geschmolzene Masse alle drei verschiedenfarbige Varietäten zeigte, oder es ist auch möglich, daß die verschiedenen Färbungen ein und derselben Masse erst beim Abkühlen der Masse eingetreten sind, indem sich die obere Schicht zuerst abgekühlt hat, dann erst die unten liegenden, wofür gleichfalls die verschiedene Färbung der Schichten zu sprechen scheint; immerhin bleibt als Grund der Färbung nur ein veränderter Molecular-Zustand in den einzelnen farbigen Varietäten anzunehmen, hervorgerufen durch Temperatur-Differenzen. Daß die merkwürdige Farbenschiedenheit der beschriebenen Bleiverbindung wohl ihren Grund in der Abkühlung der geschmolzenen Masse haben möge, dafür spricht eine von einem erfahrenen Praktiker mir noch mitgetheilte Beobachtung, die ich hier anzuführen von Bedeutung erachte. Dieselbe oben beschriebene Mischung zu dem in Rede stehenden Bleifluß war in einem hessischen Schmelztiegel geschmolzen und dann im flüssig geschmolzenem Zustande in einen messingenen Gießbukel ausgegossen worden, wobei die interessante Beobachtung gemacht wurde, daß bei dem Abkühlen des ausgegossenen Bleiflusses sich schwarze Adern in demselben bildeten und daß der, der Hauptsache nach gelbe Fluß, wie schwarz marmorirt erschien.

Für die Anwendung als Flußmittel für Farbenkörper für die Email-Malerei zeigte sich die rothe sowohl wie die schwarze Varietät des obigen Bleiflusses ebenso geeignet, wie der als normal erkannte gelbe Bleifluß: die damit dargestellten Emailfarben erschienen nach dem Einbrennen in

derselben Reinheit und Schönheit im Farbenton, wie diejenigen, welche mit dem wachsgelben klaren Bleifluß bereitet worden waren, woraus auch von empirischer Seite folgt, daß keine fremden Körper Ursache der rothen und schwarzen Färbung des Bleiflusses gewesen seyn konnten, da ein solches Vorhandenseyn fremder färbender Körper sofort einen störenden Einfluß auf die Reinheit und Schönheit der Emailfarben hervorgebracht haben würde, was doch nicht im Entferntesten der Fall war.

Die so eben nachgewiesene Verwendbarkeit selbst der roth und schwarz farbigen Varietäten obigen Bleiflusses zur Anfertigung von Emailfarben ist insofern auch von ökonomisch-technisch-chemischer Bedeutung, als sich daraus ergibt, daß wenn bei der Darstellung eines solchen Bleiflusses in großen Quantitäten, wie dieses bei einem großen Geschäfts-Betriebe gewöhnlich der Fall ist, solche abnorm gefärbte geschmolzene Massen sich gebildet haben sollten, dieselben nicht etwa als unbrauchbar zu verwerfen sind, sondern ganz in derselben Weise verwendet werden können, wie die normal-wachsgelbfarbigen Varietäten derselben Bleiverbindung.

Noch bemerke ich schließlich, daß obgleich eine chemische Analyse der farbigen Bleiverbindungen mir eigentlich nicht weiter erforderlich schien, da in allen Schmelzgefäßen, wie oben schon bemerkt, ein und dieselbe Mischung von Mennige und Sand sich befand, und letztere nach ein und demselben Verhältniß vorher gemischt worden waren, auch krystallinische Aussonderungen, welche auf eine chemische Verminderung in den völlig geschmolzenen Massen hätten hindeuten können, in denselben, selbst durch die Loupe, nicht wahrzunehmen waren, im Gegentheil, die ganze durch und durch geschmolzene Masse amorph, klar und durchsichtig erschien, ich dennnoch der Vollständigkeit halber die chemische Untersuchung der völlig geschmolzenen Bleiverbindungen unternommen habe, deren Resultate auch in der That die oben aufgestellte Ansicht bestätigten, denn die gelbe sowohl wie die rothe und schwarze Varietät bestand aus 0,65 Grm. Bleioxyd und 0,35 Grm. Kieselerde; die verschiedenen farbigen Varietäten der oben beschriebenen kieselsauren Bleiverbindung hatten demnach alle drei dieselbe chemische Zusammensetzung, daher der Grund ihrer verschiedenen Färbung auch nicht in ihrer möglichen chemischen Verschiedenheit zu suchen ist. Die Untersuchungen von natürlichem fleischfarbigen Feldspath und demselben nach dem Schmelzen bei hoher Temperatur, wo derselbe eine milchweiße amorphe Masse darstellt, ergaben nach S. D. Hayes (Poggendorff's Annalen Bd. CXIII S. 468), daß die verschiedene Färbung des natürlichen und des geschmolzenen ohne Einfluß auf dessen chemische Zusammensetzung gewesen war; eine Beobachtung, welche geeignet ist hier

nachträglich noch mit angeführt zu werden, da dieselbe in naher Beziehung zu den von mir oben beschriebenen Thatsachen steht.

XIII.

Ueber den Einfluß des Kalks im Ziegelthon; von Dr. Sauerwein.

Aus dem Monatsblatt des hannoverschen Gewerbevereins, 1862, Nr. 2.

Der Verf. hat eine Reihe von Versuchen angestellt, um zu ermitteln, wie weit der Kalkgehalt im Thon steigen kann, ohne der Festigkeit und Güte der daraus gebrannten Ziegel zu schaden. Die Angaben, welche sich über den Kalkgehalt im Thon in der Literatur finden, sind in dieser Beziehung ziemlich allgemein gehalten; specielle Versuche darüber sind nirgends angeführt.

Selbstverständlich ist, daß der kohlensaure Kalk nicht in größeren Stücken und Knollen vorhanden seyn darf, da diese unbedingt schädlich sind. Der kohlensaure Kalk wird beim Brennen in Aetzkalk verwandelt; der Aetzkalk zieht allmählich aus der Luft Wasser und Kohlensäure an, — rascher, wenn die Steine dem Regen ausgesetzt sind oder sonst mit Wasser in Berührung kommen — und dadurch werden die Steine aus einander getrieben und zerfallen.

Ist der Kalk aber im Thon fein vertheilt, so läßt sich annehmen, daß er bei der innigen Berührung mit dem Thon und bei der anhaltenden hohen Temperatur, der er im Ofen ausgesetzt ist, denselben theilweise aufschließt, wodurch die Steine einen besseren Zusammenhang und darum größere Festigkeit und Härte erlangen. Es ist ja bekannt, daß ein wenig kohlensauren Kalk enthaltender eisenschüssiger Thon, welcher erst in hoher Temperatur sintert, der beste Thon zur Ziegelfabrication ist. Steigt der Kalkgehalt aber höher, so wird der Thon, wenn der kohlensaure Kalk auch fein vertheilt ist, doch zum Brennen von Ziegeln unbrauchbar; denn nicht allein wird der Thon leichter schmelzbar, weßhalb die Temperatur sehr viel niedriger gehalten werden muß, sondern die gebrannten Steine werden auch nicht so fest und hart. Es bleibt, je mehr kohlensaurer Kalk im Thon enthalten ist, desto mehr freier Aetzkalk in den gebrannten Steinen. Dieser aber wirkt, wie oben angeführt, durchaus nachtheilig.

Um die Grenze festzustellen, über welche hinaus der Kalkgehalt nicht steigen darf, ohne die erwähnten Uebelstände herbeizuführen, hat der Verf. Mischungen von Benther Thon (einem kalkfreien mageren Töpferthon) und geschlämmter Kreide gemacht. Um die Mischung so innig wie möglich zu machen, hat er sowohl den Thon in Wasser aufgeweicht und geschlämmt, als auch die Kreide nochmals mit Wasser angerührt und geschlämmt, und beide Bestandtheile in diesem feinvertheilten breiigen Zustande in dem erforderlichen Verhältnisse zusammen gebracht und sorgfältig vermischt. Nach dem sorgfältigen Austrocknen der daraus geformten Ziegel hat der Ziegeleibesitzer Hr. Stephanus in Hannover dieselben in seinem Ziegelofen brennen lassen.

Die Mischungen waren folgende:

Nr. I enthielt 6 Proc. (vom Gesammtgewicht) Kreide,

Nr.	II	enthielt	7,5	Proc.	Kreide,
„	III	„	9	„	„
„	IV	„	11	„	„
„	V	„	12,5	„	„
„	VI	„	14	„	„
„	VII	„	15,5	„	„
„	VIII	„	18	„	„
„	IX	„	20	„	„
„	X	„	21,3	„	„
„	XI	„	22,5	„	„
„	XII	„	23,8	„	„
„	XIII	„	25	„	„
„	XIV	„	32	„	„
„	XV	„	34	„	„
„	XVI	„	36	„	„
„	XVII	„	38	„	„
„	XVIII	„	40	„	„
„	XIX	„	42	„	„
„	XX	„	44	„	„
„	XXI	„	46	„	„
„	XXII	„	48	„	„
„	XXIII	„	50	„	„

Die Steine Nr. I bis XIII waren nach dem Brennen sehr hart und klingend, und zeigten große Festigkeit; von da ab aufwärts wurden sie allmählich weniger fest und ließen sich bedeutend leichter zerschlagen.

Um nun die Haltbarkeit und Widerstandsfähigkeit der Steine gegen atmosphärische Einflüsse — Regen und starken Witterungswechsel — zu

beobachten, wurden dieselben längere Zeit der Luft ausgesetzt und bei starker Kälte, nachdem sie zuvor einige Zeit im Wasser gelegen hatten, dem Froste ausgesetzt. Diese Behandlung der Steine wurde mehreremale fortgesetzt; dieselben aufgethaut, darauf wieder in Wasser gelegt, und alsdann wieder der Kälte, die in einigen Nächten selbst bis — 12° und — 15° C. betrug, ausgesetzt u. s. w.

Dabei hat sich Folgendes herausgestellt: Die Ziegel I bis X hatten sich sämmtlich sehr gut erhalten, waren noch ebenso hart, klingend und fest wie zuvor. Nr. X (mit 21,3 Proc. Kreide) zeigte ganz unbedeutende Risse, war aber noch sehr hart. Nr. XI, XII und XIII waren ebenfalls noch ziemlich hart, ließen sich jedoch durch Hammerschläge schon bedeutend leichter zerschlagen; sie zeigten wenig oder gar keine Kälterisse oder Abblätterungen. Von da ab indeß aufwärts, von XIV bis XXIII, welch letzterer Ziegel zur Hälfte aus Kreide und zur Hälfte aus Thon geformt war, wurden die Ziegel in dem Maaße unbrauchbarer, als der Kalkgehalt zunahm. Sie hatten, zumal die mit höherem Kalkgehalt, unzählige Risse bekommen, blätterten ab und zerfielen durch den geringsten Schlag.

Es folgt daraus, daß der Kalkgehalt in dem Thon bis zu etwa 18 bis 20 Proc. steigen kann, ohne nachtheiligen Einfluß auf die daraus gebrannten Ziegel zu äußern, vorausgesetzt eben, daß der kohlensaure Kalk wenigstens einigermaßen fein im Thon vertheilt, und nicht in einzelnen Stücken eingesprengt ist. Denn diese würden auch in diesem Fall unter allen Umständen sehr fehlerhafte Beschaffenheit der gebrannten Ziegel verursachen, wenn sie nicht zuvor entfernt würden. Enthält der Thon mehr als 20 Proc. kohlensauren Kalk, bis etwa 25 Proc., so mögen die Steine allenfalls da, wo sie nicht direct dem Regen oder der Witterung ausgesetzt sind, noch brauchbar seyn, wenn gleich mit Vorsicht. Ueber 25 Proc. kohlensauren Kalk hinaus darf der Thon nicht enthalten, ohne die Festigkeit der daraus gebrannten Steine zu beeinträchtigen und somit die Sicherheit in mit solchen Steinen erbauten Häusern zu gefährden.

Um zu ermitteln, ob und wie viel von dem Kalk durch das Brennen auf den Thon eingewirkt hatte, wurden vier Hauptproben, d. h. von solchen Steinen, welche die erwähnten guten oder schlechten Eigenschaften besonders zeigten, der Untersuchung unterworfen. Diese Untersuchung bestand darin, daß sie zuerst mit einer sehr verdünnten Salzsäure behandelt wurden, und in der auf diese Weise erhaltenen Lösung, sowie in dem dabei gebliebenen Rückstande der Kalkgehalt bestimmt wurde.

Da durch das Brennen der Steine die Kohlensäure der zugesetzten Kreide, wie auch das nach dem scharfen Austrocknen vor dem Brennen im Thon noch vorhandene Wasser natürlicher Weise ausgetrieben worden

war, so müssen die der Untersuchung unterworfenen Steine auch nach dem Brennen einen relativ größeren Kalkgehalt ausweisen. Die absolute Menge des Kalks ist ja dieselbe geblieben, während der Stein selbst durch das Brennen an Gewicht verloren hat.

Bei Nr. I war der Zusatz von Kreide 6 Proc., entsprechend 3,36 Proc. Aetzkalk. Gefunden wurden im gebrannten Stein bei der Analyse 3,38 Proc.; davon in der Lösung 2,86 Proc. und in dem in verdünnter Salzsäure unlöslichen Rückstande 0,52 Proc. Von der Gesammtmenge des Kalks waren also 82,8 Proc. in verdünnter Salzsäure löslich, während 17,2 Proc. in einer in verdünnter Salzsäure nicht löslichen Verbindung vorhanden waren.

Bei Nr. VIII betrug der Zusatz von Kreide im ungebrannten Stein 18 Proc., entsprechend 10,1 Proc. Aetzkalk. Die Analyse ergab im gebrannten Steine 10,7 Proc. Aetzkalk und davon in der Lösung 9,4 Proc., und in dem in verdünnter Salzsäure unlöslichen Rückstande 1,3 Proc. Von der Gesammtmenge des Kalks waren also in Lösung gekommen 87,8 Proc., 12,2 Proc. dagegen waren in eine unlösliche Verbindung eingetreten.

Bei Nr. XV betrug der Zusatz von Kreide im ungebrannten Steine 34 Proc., entsprechend 19 Proc. Aetzkalk. Die Analyse ergab im gebrannten Steine 24,3 Proc. Aetzkalk; davon 16,4 Proc. in der Lösung und 7,9 Proc. im Rückstande. Von der Gesammtmenge des Kalks waren in Lösung gekommen 67,5 Proc. und 32,5 Proc. in unlöslicher Verbindung vorhanden.

Die Ziegel Nr. I und VIII gehören zu denen, die sich noch als vollkommen brauchbar erwiesen; Nr. XV steht dagegen auf der Grenze. Bei Nr. XXIII endlich betrug der Zusatz von Kreide im ungebrannten Steine 50 Proc., entsprechend 28 Proc. Aetzkalk. Die Analyse ergab im gebrannten Stein 36,8 Proc. Aetzkalk; die ganze Menge des Kalks fand sich in der mit verdünnter Salzsäure bereiteten Lösung, während im unlöslichen Rückstande sich nur Spuren davon zeigten. Auch fast die ganze Menge (90 Proc.) der Thonerde war in Lösung gekommen; der in verdünnter Salzsäure unlösliche Rückstand bestand fast nur aus der abgeschiedenen Kieselsäure. Der letztere Ziegel war ganz und gar unbrauchbar und an der Luft allmählich ganz zerfallen.

XIV.

Bereitung des wäßrigen Ammoniaks; von Dr. R. Fresenius.

Aus der Zeitschrift für analytische Chemie, 1862 S. 186.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Unter allen Reagentien ist das wäßrige Ammoniak eines der am häufigsten verwendeten. Ist es nicht rein, z. B. nicht mittelst reinen destillirten Wassers bereitet, so ist es eine stete Quelle von Fehlern bei Analysen. Ich halte es daher für zweckmäßig, meinen ganzen Bedarf an wäßrigem Ammoniak selbst bereiten zu lassen, und bin nach mannichfachen Versuchen bei nachstehendem Verfahren, als dem für die Verhältnisse eines chemischen Laboratoriums zweckmäßigsten, stehen geblieben.

Der Apparat ist in Fig. 9 abgebildet. Das gußeiserne Entwickelungsgefäß A ist und bleibt eingesetzt in den Ofen B. A hat bei a, b einen Durchmesser von 47 Centimeter; die Entfernung vom Boden bis zum Deckel beträgt 63 Cm., der Durchmesser der Oeffnung 18 Cm. — Letztere ist von einem 2,5 Cm. breiten abgedrehten Rande umgeben und wie gewöhnlich durch einen Deckel verschlossen, der durch drei starke Schrauben fest aufgeschraubt werden kann. Vor dem Aufsetzen des Deckels wird der Rand mit etwas Leinsamenteig bestrichen. Die Oeffnung des Deckels c ist durch einen Korkstopfen verschlossen; sie dient, um gegen Ende beobachten zu können, ob die Entwickelung beendigt ist, auch bei etwa vorkommender Verstopfung des Entwickelungsrohres als Sicherheitsventil. In die seitliche Oeffnung ist ein starkes Bleirohr d von 30 Millim. Durchmesser im Lichten mit Leinölfirniß und Mennige ein für allemal eingekittet; dasselbe führt bis beinahe auf den Boden der etwas Wasser enthaltenden gußeisernen Waschflasche C, und ist auch in deren Oeffnung e bleibend eingekittet. An dem Waschgefäße C bemerkt man den Wasserstandszeiger f, g und die Ablaßöffnung h, welche letztere ein mittelst eines Quetschhahns verschlossenes Rohr trägt. Um jedes Uebersprißen aus der Waschflasche in die zur Vorlage führende Kühlröhre unmöglich zu machen, und um den Gang der Entwickelung in Bezug auf das gegen Ende mögliche Auftreten brenzlicher Dämpfe beurtheilen zu können, ist auf die Oeffnung i eine gewöhnliche tubulirte Vorlage k eingepaßt. Ihr Tubulus ist mittelst eines Korkes mit der Verbindungsröhre l, und diese mittelst eines kurzen Kautschukschlauchs (welchen man zweckmäßig zuvor mit Ammoniaklösung ausgekocht hat) mit dem Liebig'schen Kühlapparat D ver-

bunden. Letzterer ist auf gleiche Art mit dem Rohre m verbunden, welches in das zur Aufnahme des Ammoniaks bestimmte, in dem Schwefelsäureballon E enthaltene Wasser reicht. Dieser kann zugleich zur Aufbewahrung des Präparates dienen. Der Zweck des Kühlapparates ist, das gegen Ende der Operation übergehende heiße und stark mit Wasserdampf gemischte Ammoniak abzukühlen, so daß dadurch einer Erhitzung der in der Vorlage befindlichen, schon beinahe gesättigten Ammoniaklösung und somit einem Ammoniakverluste möglichst vorgebeugt wird. Kühlapparat und Vorlage werden durch einen genügend starken Strom kalten Wassers, letztere mittelst des mit Löchern versehenen Ringes von Bleirohr n, hinreichend abgekühlt.

Die Beschickung des Entwickelungsapparates besteht aus 13 Pfund krystallisirtem, gelbem oder grauem, aber nicht brenzlichen Salmiak und 7 Pfund rohem schwefelsaurem Ammoniak, die mit einander gemischt und durch ein Sieb geschlagen sind, so daß die größten Stückchen nicht über Linsengröße betragen. Das Gemenge wird mit 20 Pfd. Kalk, der mit 8 Pfund Wasser zu pulverigem Hydrat gelöscht ist, in abwechselnden Schichten eingetragen, das Ganze trocken gemischt, mit 16 Pfd. Wasser übergossen, dann abermals gut gemischt und der Apparat verschlossen. In die Vorlage gibt man 42 Pfd. destillirtes Wasser.

Durch die gleichzeitige Verwendung des Salmiaks und schwefelsauren Ammoniaks erreicht man den großen Vortheil, daß der nach der Entwickelung im Apparate bleibende Rückstand sich ohne alle Schwierigkeit herausnehmen läßt, indem der neben dem basischen Chlorcalcium entstehende schwefelsaure Kalk das starke Zusammenbacken des ersteren verhindert und die Masse locker und bröcklig erhält, während man andererseits nicht genöthigt ist, eine so große Wassermenge in den Apparat zu geben, wie es bei der Ammoniakbereitung aus schwefelsaurem Ammoniak allein erforderlich ist. Das oben angegebene Verhältniß zwischen dem Gemenge und dem in den Entwickelungsapparat zu bringenden Wasser ist durch Versuche als dasjenige ermittelt worden, bei welchem die ganze Masse während des Erhitzens hinreichend flüssig wird, um allseitige Berührung des Kalkes mit den Salzen und Leichtigkeit der Gasentwickelung zu gestatten. In der That läßt auch die Gleichmäßigkeit des Ganges der ganzen Operation nichts zu wünschen übrig.

Das Feuer braucht in den ersten Stunden nicht stark zu seyn. Nach etwa 5 bis 6 Stunden ist bei weitem der größte Theil des Ammoniaks übergegangen. In Folge der bedeutenderen Erhitzung ist das nun noch übergehende Ammoniak so stark mit Wasserdampf gemischt, daß die Menge des letzteren nach seiner Verdichtung im Kühlrohre mehr als hinreicht,

alles Ammoniak zu absorbiren. Es entweichen keine Gasblasen mehr, und die Flüssigkeit in der Vorlage fängt an ein wenig in der Röhre aufzusteigen. Gewöhnlich bemerkt man, noch ehe der eben besprochene Punkt erreicht ist, in der mit der Waschflasche verbundenen Vorlage k weißliche Nebel. Sie rühren davon her, daß der Inhalt des Entwickelungsgefäßes anfängt trocken zu werden, und die den Ammoniaksalzen beigemischten organischen Stoffe am Boden des Gefäßes der trockenen Destillation zu unterliegen beginnen. Sobald diese Nebel erscheinen, nimmt man die Vorlage weg und ersetzt sie durch eine weit kleinere, nur etwas Wasser enthaltende. Das von jetzt an kommende Destillat ist schwach und trüb, klärt sich jedoch bei längerem Stehen. — Während der Operation hat man noch den Flüssigkeitsstand in der eisernen Waschflasche C zu beobachten. Sobald derselbe die Mitte erheblich übersteigt, läßt man den Inhalt ungefähr zur Hälfte in ein besonderes Gefäß ab. Dieses Waschwasser und das zuletzt kommende trübe Destillat verwendet man bei der nächsten Operation anstatt reinen Wassers als Zusatz zu der Mischung, sowie zum Füllen der Waschflasche.

Im Folgenden theile ich schließlich noch einen Versuch mit, bei welchem der Ammoniakgehalt der in den Apparat gebrachten Materialien und der daraus gewonnenen Producte durch Analyse genau bestimmt wurde.

A. Genommen.

	Ammoniak in Grammen.
1) 13 Pfd. Salmiak, enthaltend 31,6 Proc. Ammoniak . . .	2054
2) 7 Pfd. schwefelsaures Ammoniak, enthaltend 19,14 Procent Ammoniak	670
3) Trübes Ammoniak und Waschwasser 24 Pfd. von 5,17 Procent	620
	3344

B. Erhalten.

	Ammoniak in Grammen.
1) Im reinen Ammoniak (25300 Grm. von 11,1 Proc.) . .	2808
2) Im letzten trüben Destillate (2717 Grm. von 5,96 Proc.) .	162
3) Im Waschwasser (10835 Grm. von 1,56 Proc.)	169
4) Im Rückstand im Entwickelungsgefäße (34 Pfd. von 0,25 Proc.)	43
Verlust durch Verflüchtigung beim Mischen und bei der Absorption	162
	3344

Der Verlust beträgt 5 Proc. des ganzen vorhanden gewesenen Ammoniaks.

Wie man ersieht, ist die Ammoniakmenge nicht mehr groß, welche von dem Zeitpunkte an übergeht, wann das Destillat anfängt trüb zu werden. Da man nun gegen Ende das Feuer sehr verstärken muß, um

die letzten Antheile Ammoniak möglichst auszutreiben, so ist der Aufwand an Brennmaterial größer als der Werth des noch zu erhaltenden Productes. Ich lasse daher, sobald die weißen Nebel auftreten, das Feuer nicht mehr, oder doch nur noch kurze Zeit unterhalten.

XV.

Die Bestimmung des kohlensauren Kalkes in Gegenwart des phosphorsauren Kalkes, mit besonderer Rücksicht auf die Untersuchung der Knochenkohle; von Dr. C. Stammer.

Die Bestimmung des kohlensauren Kalkes neben phosphorsaurem Kalk geschieht bei dem gewöhnlichen Gange der Analyse bekanntlich ganz einfach durch Fällen des letzteren aus der salzsauren Lösung mit Ammoniak, und darauf folgende Fällung des gelöst gebliebenen Kalkes durch kleesaures Ammon. Wenn man auch allgemein annimmt, daß der phosphorsaure Kalk in Ammoniaksalzen nicht ganz unlöslich ist, so scheint doch diese Löslichkeit nicht für groß genug erachtet worden zu seyn, um diese Trennung als mit erheblichen Fehlern behaftet ansehen und eine bessere für wünschenswerth gelten zu lassen. Es sind aber unter diesen Umständen die durch die Löslichkeit des phosphorsauren Kalkes hervorgebrachten Fehler in der Kalkbestimmung thatsächlich sehr erheblich, wie ich dieß in einer lange fortgesetzten Reihe von Versuchen über diesen Gegenstand erkannt habe.

Man wird aus den hier mitzutheilenden Thatsachen und Ergebnissen den Schluß ziehen müssen, daß man eigentlich zu den Untersuchungen, welche hierauf keine Rücksicht nehmen, nur ein sehr beschränktes Vertrauen haben darf. Geglühter phosphorsaurer Kalk zeigt freilich eine geringere Löslichkeit, allein mit diesem hat man es ja bei der Analyse nicht zu thun, und einfache Untersuchungen der Waschwasser von gefälltem phosphorsauren Kalk mit molybdänsaurem Ammon nicht allein, sondern auch schon mit kleesaurem Ammon und Ammoniak lehren die bezeichnete Löslichkeit, besonders in Gegenwart von Ammoniak und Ammonsalzen, unbestreitbar. Man vergesse bei dem Urtheil über die Erheblichkeit der gelösten Menge nur nicht, daß man *erstens* bei allen Analysen das Auswaschen sehr weit treibt und sehr bedeutende Mengen Waschwasser erhält, deren Gehalt, wenn auch gering, dann schließlich doch von Einfluß seyn muß, und daß

zweitens die Fällung in einer Lösung stattfindet, welche reich an Ammoniak und an Chlorammonium ist. Es bleibt gleich Anfangs so viel phosphorsaurer Kalk in Lösung, daß dieß als eine sehr erhebliche Fehlerquelle angesehen werden muß und zwar um so mehr, als die ersten Waschwasser natürlich ebenfalls reich an den Ammonverbindungen sind.

Es ist eigentlich merkwürdig, daß dieser Punkt bisher die genügende Beachtung nicht gefunden hat, denn die Bestimmungen fallen so außerordentlich fehlerhaft aus, daß sie selbst zu rein technischen Zwecken gar nicht zu gebrauchen sind. Auch bin ich eben durch technische Untersuchungen auf die Größe dieser Fehlerquelle aufmerksam geworden und habe diese dann durch vergleichende Ermittelungen sowie durch directe Versuche festzustellen gesucht, indem ich alle Methoden, welche in Betracht kommen können, einer vergleichenden Kritik unterwarf.

Die technische Untersuchung, von der ich hier spreche, ist die Bestimmung des freien oder kohlensauren Kalkes in der Knochenkohle der Zuckerfabriken. Diese Bestimmung, so einfach sie scheint, hat doch ihre Schwierigkeiten und es gilt das meiste auf deren Methode Bezügliche auch für eine sehr große Anzahl von anderen Fällen, die sowohl bei technischen als auch bei rein wissenschaftlichen Analysen vorkommen. Ich werde mir erlauben müssen, die Reihenfolge meiner verschiedenen Bestimmungen, wie sie sich jedesmal als nothwendig ergaben, hier anzuführen: man wird daraus ersehen, daß meine Ansicht begründet ist, und daß dieser Gegenstand einer Prüfung bedarf.

Es wurden bisher von Denjenigen, welche sich mit der Kalkbestimmung in der Knochenkohle befaßten, hauptsächlich zwei Methoden hiezu angewandt, je nachdem man von der Ansicht ausgieng, daß der Kalk, welcher in der Knochenkohle nicht an Phosphorsäure gebunden ist (abgesehen von Gyps u. s. w.), nur als kohlensaurer, oder auch als caustischer Kalk darin enthalten sey. Diejenigen, welche der erstern Ansicht waren, ermittelten seine Menge durch eine Kohlensäurebestimmung, die Anderen befolgten dazu einen der gewöhnlichen Analyse mehr oder weniger entlehnten Weg, der im Wesentlichen im Fällen des phosphorsauren Kalkes durch Ammoniak und Bestimmung des Kalkes in der abfiltrirten Lösung auf irgend eine Weise bestand. Es sind zwar auch noch andere Methoden vorgeschlagen worden, doch haben dieselben, wie ich weiter unten zeigen werde, gar keinen Werth, und sind demnach auch ernstlich nie in Anwendung gekommen.

Da ich nach meinen Untersuchungen nicht allein die Anwesenheit von caustischem Kalke, sondern sogar die einer Verbindung zwischen kohlensaurem und caustischem Kalke in der gebrauchten Knochenkohle mancher Zuckerfabriken annehmen zu müssen glaubte, so bekannte ich mich gegen

die Methode der Kohlensäurebestimmung und suchte die „analytische" Methode nach Möglichkeit zu vereinfachen, um sie in kürzerer Zeit als sonst ausführen zu können. Ich habe in diesem Journal Bd. CLIV S. 302 hierüber eine Notiz gegeben und hiernach lange Zeit hindurch gearbeitet. Die Gründe, welche meine eben ausgesprochene Ansicht veranlaßten, waren hauptsächlich das sehr erhebliche Minderergebniß, welches stets eine Kohlensäurebestimmung, nach irgend welcher Art, gegen eine „analytische" lieferte und dann der Umstand, daß wiederholtes Glühen mit kohlensaurem Ammon unter irgend welcher Form niemals die Kohlensäurebestimmung erheblich zu erhöhen im Stande war (wodurch ich auf jene basische Verbindung geleitet wurde).

Indessen wurden gegen die bezeichnete „analytische" Methode zwei Fehlerquellen geltend gemacht: erstens die bekannte Löslichkeit des phosphorsauren Kalkes in den unvermeidlichen Ammonsalzen und zweitens die Unmöglichkeit, das Auswaschen bis zum vollständigen Verschwinden des Kalkes aus dem Waschwasser treiben zu können. Diese beiden Fehlerquellen sind aber natürlich subtractiv und ich glaubte annehmen zu können, daß sie sich in so weit gegenseitig verkleinern, daß für technische Zwecke ihr Einfluß um so mehr vernachlässigt werden könne, als ja auch zur wissenschaftlichen Analyse bessere Methoden nicht bekannt geworden sind.

Bei den zahlreichen Bestimmungen, die ich hiernach ausführte, suchte ich außerdem die zur Analyse verwendeten Quantitäten Kohle stets nahe gleich groß zu nehmen, und auch gleich viel Waschwasser anzuwenden. Es stimmten dann auch zwei Untersuchungen derselben Kohle genau überein und directe Ermittelungen ergaben, daß ein noch längere Zeit fortgesetztes Auswaschen zwar ein bemerkbares Mehr an Kalk ergab, aber daß doch der so bewirkte Unterschied für die Praxis unerheblich blieb.

Wenn man nun bedenkt, wie mangelhaft die bisher angewandten Apparate zur Kohlensäurebestimmung ihren Zweck erfüllen [5] und welche Differenzen bei Anwendung verschiedener Apparate, oder auch derselben Apparate, aber unter verschiedenen Verhältnissen vorkommen, so kann man die Ansicht, welche ich lange Zeit festhielt, und die von Vielen getheilt wurde, gewiß nicht tadeln, daß der „analytischen" Methode der Vorzug gebühre und daß sie die übereinstimmendsten Resultate liefert.

Es wird dabei nur der Umstand übersehen, daß bei Bestimmung des in späteren Waschwassern bleibenden Kalkes und der darin vorkommen-

---

5 Man s. Mohr's Lehrbuch der chemisch-analytischen Titrirmethode, I. Abtheilung S. 124.

den Phosphorsäure — Bestimmungen, welche ich direct vorgenommen habe, die aber nur verhältnißmäßig unerhebliche Mengen ergaben — die bei der Fällung gleich anfangs in Folge der Gegenwart von Ammoniak und Ammoniaksalzen verbleibenden Mengen nicht zum Ausdruck kommen.

Indessen konnte ich es mir dennoch nicht erklären, wie es selbst unter Berücksichtigung aller möglichen Fehlerquellen, in der Regel vorkommt, daß dieß Resultat der Kalkbestimmung nach analytischer Methode $1^1/_2$ — $2^1/_2$ mal so hoch ausfallen konnte, als das durch Kohlensäurebestimmung erhaltene. Und doch waren solche Fälle mir vielfach vorgekommen. So groß konnte doch unmöglich die Menge des freien, nicht einmal durch reine Kohlensäure zu bindenden Kalkes neben dem vorhandenen kohlensauren Kalke seyn! Die Reaction auf Lackmuspapier konnte nicht maßgebend seyn, denn es reagirt alle Kohle, wenn sie noch so lange an der Luft oder in Kohlensäure gelegen, alkalisch — und das thut ja reiner kohlensaurer Kalk auch.

Zunächst suchte ich nun nach anderen Kalkbestimmungsmethoden, deren Uebereinstimmung mit der einen oder anderen der eben genannten, für dieselben den Ausschlag geben sollte. Ich bemerke dabei, daß ich bei dieser Controllirung der Resultate durch Vergleichsmethoden die Höhe des in Rede stehenden Fehlers noch nicht kennen konnte. Ich erfuhr dieß erst durch die zu beschreibenden Versuche, und fand dann erst später ein Mittel, den Fehler zu vermeiden.

Indem ich die abgekürzte analytische Methode, welche mit der gewöhnlichen gleiche Resultate gibt, [6] als bekannt voraussetzen kann, erwähne ich von den geprüften Methoden noch folgende:

1) Methode mittelst Kohlensäurebestimmung;

2) analytische Methode;

3) Trennung der Phosphorsäure vom Kalk. Der Kalk wird aus der Essigsäurelösung durch kleesaures Ammon gefällt und die Phosphorsäure und der Kalk einzeln bestimmt. Von der Phosphorsäure wird die auf die besonders bestimmte Magnesia kommende, vom Kalke der auf die ebenfalls besonders bestimmte Schwefelsäure kommende abgezogen, dann die Phosphorsäure auf $3CaO, PO^5$ und der Rest Kalk — wie bei allen diesen Untersuchungen — auf kohlensauren berechnet. Diese

---

6 Ich will ein für allemal erwähnen, daß es keinen Einfluß auf das Resultat übt, ob man den gefällten kleesauren Kalk durch Glühen und Wägen oder durch Titriren mit Chamäleon bestimmt. Wiederholte Versuche haben dieß bestätigt. Ebenso verursacht die Anwendung des kohlensauren statt des kleesauren Ammons keinen Unterschied. Es ist im Folgenden daher nicht besonders bemerkt, wie die Bestimmung gemacht wurde.

Methode der speciellen Bestimmung aller Bestandtheile ist freilich der Anwendung in der Praxis nicht fähig; als Controlmethode schien sie aber die zuverläßigsten Resultate liefern zu müssen.

4) Zersetzung mit Kleesäure. Die Kohle wurde mit Kleesäurelösung im Wasserbad digerirt, dann bis fast zur Trockne abgedampft, hierauf so lange der Ueberschuß der Kleesäure ausgewaschen, bis keine freie Säure mehr bemerklich war, dann die feste Masse bei 100° C. vollkommen getrocknet.

Diese Methode sollte direct zeigen, ob neben kohlensaurem Kalk auch noch freier Kalk vorhanden sey. Kennt man nämlich aus der Bestimmung Nr. 1 die Kohlensäure, so muß sich aus der Vertreibung der Kohlensäure durch Kleesäure und Wasser eine Gewichtsvermehrung ergeben. Wenn nun die gefundene mit der nach der Formel des bei 100° C. getrockneten oxalsauren Kalkes unter Berücksichtigung der wirklich vorhandenen Kohlensäure berechneten übereinstimmte, so mußte daraus die Kalkermittelung durch Kohlensäure als richtig erkannt werden; fiel sie aber größer als die berechnete aus, so konnte dieß nur von einem Ueberschuß an Kalk herrühren.

5) Acidimetrische Methode. Dieselbe besteht im Lösen in gemessenem Volumen Normal-Salpetersäure und nachherigem Abtitriren mit Normalnatron. Diese von mehreren Seiten sehr warm empfohlene Methode ist in der Praxis unbrauchbar, weil sich die richtige Grenze — wie a priori zu erwarten — nicht treffen läßt, und weil man eine sehr große Menge Natron zufügen kann, ohne eine bemerkliche Aenderung der sehr undeutlichen Lackmus-Reaction zu bewirken. Außerdem gibt es aber auch einen Punkt, wo sowohl blaues Lackmuspapier roth, wie rothes blau wird. Diese Erscheinungen, welche ich auch anderweit schon bei der Bereitung von phosphorsaurem Kalk im Großen zu beobachten Gelegenheit hatte, läßt so viel Ungewißheit über die Grenze der Reaction, daß diese Bestimmung einen wirklichen Werth nicht haben kann. Wie es möglich ist, dieselbe ernstlich zu empfehlen und einer solchen Methode den Vorzug bei der eigenen Auswahl einzuräumen, bleibt mir ein Räthsel: die unten anzuführenden Zahlenresultate werden die Unzuverläßigkeit derselben darthun.

6) Die neuerdings von Otto vorgeschlagene Methode habe ich erst später in den Bereich meiner Vergleichsuntersuchungen gezogen und werde ich weiter unten über dieselbe berichten.

Von den vielfachen Bestimmungen, welche ich nach diesen verschiedenen Methoden anstellte, mögen nur einige wenige hier Platz finden; es sind

stets Proben desselben Quantums einer bereits mehrfach gebrauchten Knochenkohle, welche zur Untersuchung genommen wurden.

Um nicht zu weitläufig zu seyn, werde ich bei jeder Untersuchung nur das Schlußresultat angeben; der Kalkgehalt ist dabei stets auf kohlensauren Kalk berechnet:

A Dünnsaftschwärze, vom Filter, geglüht, gepulvert, mit kohlensaurem Ammon stark erhitzt.

1. Kohlensäurebestimmung, ergab 6,0 Proc.

2. Abgekürzte analytische Methode, ergab nach Abzug des an Schwefelsäure gebundenen Kalkes, 15,3 Proc.

3. Specielle analytische Methode, ergab nach allen erforderlichen Abzügen 11,77 Proc.

4. Zersetzung mit Kleesäure unter Berücksichtigung der Kohlensäurebestimmung:

3,26 Grm. Kohle wogen nach der oben angegebenen Behandlung 3,60 Grm.; Zunahme also 0,34 Grm.; aus dem Kohlensäuregehalt berechnet sich eine nothwendige Zunahme von 0,09; es bleibt also für die Aufnahme von Kleesäure durch freien Kalk noch 0,25, entsprechend 4,7 Proc. CaO oder nach der Berechnung auf CaO,CO^2 8,4 Proc.; die Untersuchung ergab also 14,4 Proc.

5. Acidimetrische Methode, möglichst annähernd, 14,8 Proc.

B. Wiederbelebte Dicksaftschwärze, behandelt wie oben.

1. (Kohlensäurebestimmung) 4,94 Proc.
2. (abgekürzte analytische Methode) 13,9 Proc.
3. — — —
4. (Zersetzung mit Kleesäure) 9,04 Proc.
5. (acidimetrische Methode) erste Bestimmung 7,9 Proc.
   zweite Bestimmung 11,4 Proc.

Die zu Anfang dieser Besprechung geäußerte Meinung ist durch diese Zahlen gewiß gerechtfertigt. Bei reiflicher Ueberlegung dürften sich, unter Berücksichtigung aller in Betracht kommenden Beobachtungen, wohl folgende Schlüsse fernerhin ergeben:

I. Die Kleesäuremethode, welche hier ganz unbestreitbar für das Vorhandenseyn von freiem Kalk zu sprechen scheint, verdient dennoch kein großes Vertrauen. Wenn man nämlich phosphorsauren Kalk, selbst geglühten, mit Kleesäure behandelt, so geht die Lösung trübe durchs Filter, und enthält viel Kalk und Phosphorsäure; es findet also hier eine Wirkung der Kleesäure auf den phosphorsauren Kalk statt, deren Tragweite sich unter den Umständen, unter denen die betreffende Bestimmung angestellt worden, nicht festsetzen läßt, bevor hierüber specielle Untersuchungen stattgefunden haben. So viel aber erscheint gewiß, daß aus einer Ge-

wichtszunahme, wie sie in Folge eines solchen offenbar complicirten Vorganges beobachtet worden, ein sicherer Schluß sich nicht ziehen läßt. Ich habe daher auch später diesen Weg nicht weiter verfolgt.

II. Die acidimetrische Bestimmung ist gleichfalls aus der Vergleichsreihe auszuscheiden. Eine Methode, die für dasselbe Untersuchungsobject so verschiedene Werthe liefern kann wie B 5, kann keine Rücksicht verdienen. Aehnliche Fälle wie den hier angeführten, habe ich nicht allein, sondern es haben sie auch noch Andere vielfach wahrgenommen.

III. Es bleiben also nur die Methoden 1, 2 und 3 übrig. Der Unterschied zwischen dem Resultate der beiden letzteren ist so auffallend, daß er sich kaum anders als in dem gemeinschaftlichen Fehler beider Methoden — der mangelnden Berücksichtigung der Löslichkeitsverhältnisse der Phosphorsäureverbindungen — erklären läßt. Außerdem ist aber der Unterschied gegen die Resultate der Kohlensäurebestimmung ein so großer, daß sich die Anwesenheit von einer solchen Menge caustischen Kalkes, wie sie dadurch angedeutet scheint, mit dem sonstigen Verhalten der Kohle in keinerlei Weise zusammenreimen läßt.

Es würde zu weit führen, wenn ich hier alle die Versuche anführen wollte, wodurch ich die Anwesenheit von caustischem Kalke nachzuweisen suchte; bei der complicirten Zusammensetzung der Knochenkohle war ein ganz entscheidendes Resultat nicht zu erlangen, doch jedenfalls auch der directe, positive Beweis für diese Anwesenheit *nicht* zu liefern, und andererseits lassen sich die gefundenen Differenzen sehr wohl durch die in Rede stehenden Fehlerquellen erklären.

Demnach konnten diese Untersuchungen nicht als definitiv erscheinen, und es blieb der untersuchte Gegenstand gewiß in hohem Grade dunkel.

Der Beifall, welchen der mehr und mehr verbreitete *Scheibler*'sche Apparat zur Bestimmung des kohlensauren Kalkes in der Knochenkohle mittelst Messung des Kohlensäurevolumens fand, veranlaßte mich später diese Untersuchungen nochmals aufzunehmen, und diesen gewiß nicht unwichtigen Gegenstand möglichst *nach* allen Seiten zu untersuchen.

Zunächst sind es nun zwei Thatsachen, welche ein helles Licht auf die große Ungenauigkeit werfen, womit die bisherigen analytischen Bestimmungen von phosphorsaurem und kohlensaurem Kalke behaftet waren, und die in ihrer Uebereinstimmung den Fehler deutlich hervortreten lassen, welchen die in Rede stehende Löslichkeit ersteren Salzes bewirkt. Diese beiden Thatsachen sind erstens die Zusammensetzung des geglühten Kalkniederschlages, wie derselbe bei der analytischen Prüfung des bezeichneten Gemisches erhalten wird, und zweitens die directe Bestimmung der eben erwähnten Löslichkeit.

Erstens. Eine Probe Dünnsaftschwärze wurde auf analytischem Wege untersucht, der durch oxalsaures Ammon erhaltene Niederschlag geglüht und daraus ein Gehalt von 18,2 Proc. kohlensaurem Kalk berechnet. Das Resultat bedurfte einer Correction wegen des Gypsgehaltes nicht, da in dem Filtrat vom letzten Niederschlag Schwefelsäure nicht gefunden werden konnte. (Beiläufig erwähnt, hatte dieselbe Kohle im Kohlensäureapparat von Scheibler 6,8 Proc., im Rose'schen Apparat 5,8 ergeben.) Es ist klar, daß wenn der phosphorsaure Kalk nur in unbedeutender Menge beim Fällen mit Ammoniak und Auswaschen gelöst worden wäre, diese geglühte Substanz, nachdem sie wiederholt mit kohlensaurem Ammon gelinde erhitzt worden, nur aus reinem kohlensaurem Kalk bestehen und demnach in einem Kohlensäureapparat einen Gehalt von 44 Proc. Kohlensäure liefern muß. Es ergab aber die Untersuchung im Scheibler'schen Apparat 35,9 Proc., im Rose'schen Apparat 34,7 Proc., ensprechend einem Gehalte von 81,6 Proc. und 79 Proc. kohlensaurem Kalke.

Eine andere ähnliche Bestimmung ergab bei einem ebenso erhaltenen Niederschlag 88 Proc. kohlensauren Kalk.

Es kann hieraus mit Sicherheit gefolgert werden, daß nicht bloß der als kohlensaurer vorhanden gewesene Kalk hier gefällt wird, und es ist unstreitig, daß eine Untersuchung dieser geglühten Substanz [7] schon längst darauf geführt haben müßte, die Fällung des phosphorsauren Kalkes durch Ammoniak näher zu betrachten. Indessen kann man keineswegs durch diese ermittelte Zusammensetzung das Resultat selbst corrigiren; es schwindet zwar die Zahl 18,2 dadurch auf 14,5; allein es ist unzweifelhaft, daß das kleesaure Ammon den phosphorsauren Kalk zum Theil zersetzt, und daß noch ein Theil des hier vorgefundenen kohlensauren Kalkes ursprünglich vom phosphorsauren Kalk herrührt. Wie dem auch sey, ein Niederschlag, der nur 80 Proc. kohlensauren Kalk enthalten kann, ist nicht im Stande als das Resultat einer auch nur einigermaßen zuverlässigen Methode zu gelten, welche reinen kohlensauren Kalk ergeben soll. Wenn ich weiter unten ein Mittel angeben werde, die in Rede stehende Fehlerquelle zu vermeiden, so werde ich eine Bestimmung des Gehaltes an kohlensaurem Kalk bei einem ähnlichen Niederschlage mittheilen, welche das Gesagte bestätigt.

Zweitens aber läßt sich auch direct die Auflösung des phosphorsauren Kalkes in der bei der gewöhnlichen Analyse erhaltenen Flüssigkeit darthun. Möglichst reiner phosphorsaurer Kalk wurde, in Salzsäure ge-

---

7 Es ist mir wenigstens bisher nichts von einer solchen bekannt geworden.

löst, mit einem großen Ammoniaküberschuß gefällt und der Niederschlag mit einer solchen Menge Wasser so lange ausgewaschen, daß alle Spuren löslicher Bestandtheile verschwunden waren, dann getrocknet und geglüht. Von diesem reinen phosphorsauren Kalk wurden 1,113 Grm. abgewogen, in Salzsäure gelöst, mit Ammoniak in Ueberschuß gefällt, mit Ammoniak enthaltendem Wasser hinlänglich, aber nicht übermäßig ausgewaschen, der Niederschlag getrocknet und geglüht; er wog jetzt nur noch 1,023 Grm. Es fehlten mithin 0,090 Grm., oder 8,1 Proc. des angewendeten phosphorsauren Kalkes. Wenn auch 0,09 Grm. eine geringe Menge zu seyn scheint, so ist doch ein Fehler von 8,1 Procent ein sehr erheblicher, und es ist derselbe schon im Stande, eine sehr bedeutende Mehrausbeute bei der Kalkbestimmung in Knochenkohlen zu erklären; wenn man z. B. einen Gehalt von 10 Proc. kohlensaurem Kalk und von 80 Proc. phosphorsaurem Kalk annimmt, so würde diese Löslichkeit verursachen, daß man statt 10 Proc. die Zahl 16,5 Proc. erhielte!

Es liegt sehr nahe, die abfiltrirte Lösung, welche bekanntlich deutlich auf Phosphorsäure reagirt, zu untersuchen. Sie hatte auch nach zwei Tagen noch keinen Niederschlag entstehen lassen. Als sie aber im Wasserbad verdampft wurde, konnte man deutlich die Abscheidung des phosphorsauren Kalkes beobachten, und nach dem Trocknen und Glühen blieb ein Rückstand von 0,099 Grm., der in Wasser unlöslich, in Säuren löslich war und alle Reactionen des phosphorsauren Kalkes zeigte. Der geringe Ueberschuß ist unter den vorliegenden Umständen leicht erklärlich.

Hiernach ist das oben ausgesprochene Urtheil sicher gerechtfertigt. Es ist keinem Zweifel mehr unterworfen, daß die Löslichkeit des phosphorsauren Kalkes in Chlorammonium u. s. w. die analytischen Resultate sehr wesentlich beirren muß, daß in die erhaltenen Lösungen sehr bedeutende Mengen dieses Salzes mit hinübergenommen werden, und daß man sowohl der Bestimmung des phosphorsauren Kalkes, als derjenigen der ungefällt bleibenden anderen Kalksalze nach der bisherigen analytischen Methode, nur eine sehr relative Glaubwürdigkeit vindiciren kann.

Es ist neuerdings auch von Dr. Weiler[8] auf den mehrerwähnten und nunmehr erklärlichen Zwiespalt zwischen den Ermittelungen des kohlensauren Kalkes auf analytischem Wege und durch Kohlensäurebestimmung aufmerksam gemacht worden; Weiler glaubt aber mit Sicherheit daraus auf die Gegenwart von basisch-kohlensaurem Kalk schließen zu müssen, von dem schon oben die Rede war, und dessen Existenz man durchaus

---

[8] Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie, 1862 S. 144.

annehmen muß, so lange man der Löslichkeit des phosphorsauren Kalkes nicht die nöthige Beachtung schenkt. Es wäre sehr zu wünschen, daß einmal der Versuch gemacht würde, ob die Verbindung „basisch-kohlensaurer Kalk" überhaupt als solche darzustellen ist, und ob sie nicht beim Erhitzen mit kohlensaurem Ammon in neutrales Salz umgewandelt wird; es würde damit das Verhalten der Knochenkohle, die nach solcher Behandlung keine Vermehrung des Kohlensäuregehaltes ergibt, verglichen werden müssen. Diesen Weg hätte Hr. Dr. Weiler einschlagen sollen, ehe er eine bestimmte Behauptung aussprechen konnte. Daß ich seiner Ansicht [9] auch früher war, habe ich schon oben bemerkt; allein die angeführten Ermittelungen haben mir nun eine Fehlerquelle dargethan, welche eine solche Annahme durchaus nicht mehr nothwendig macht, sondern den beregten Zwiespalt auf viel natürlicherem Wege erklärt.

Ich glaube kaum, daß man sich der Ueberzeugung von der Unzulänglichkeit unserer bisherigen analytischen Methode weiterhin wird verschließen können, und so habe ich dieselbe denn auch zum Zweck der Knochenkohle-Untersuchung verlassen, und dafür mich der Methode der Kohlensäurebestimmung zuwenden zu müssen geglaubt.

Indessen kann nicht geläugnet werden, daß der directe Beweis dafür noch immer fehlt, daß auch kein Bruchtheil des Kalkes als basisch-kohlensaures Salz in der Kohle enthalten ist, und da dieser Beweis aus nahe liegenden Gründen sehr schwer zu führen ist, so lag der Wunsch nahe, eine wirklich zuverlässige analytische Methode zu solchen Untersuchungen aufzufinden, die ohnehin auch in anderer Beziehung im höchsten Grade wünschenswerth seyn muß.

Eine Verbesserung der bisherigen analytischen Methode liegt sehr nahe: sie ist schon im Obigen angedeutet. Wenn die Ammoniaksalze die Ursache sind, weßhalb phosphorsaurer Kalk mit dem Chlorcalcium in Lösung geht, so muß der Fehler durch Verjagung derselben in der Glühhitze vermieden werden können. Es ergibt sich hieraus eine etwas complicirte Methode, deren Ausführung, wie sie vielfache Versuche entstehen ließen, folgende ist:

Man löst die zu untersuchende Substanz in Salzsäure, filtrirt ab und wäscht mit heißer Salzsäure und heißem Wasser aus. Bei der Knochenkohle ist dieß sehr lange fortzusetzen, weil die feine Kohle die

---

9 Es ist indessen zu bemerken, daß diese Annahme solche Fälle, wie sie auch Hr. Dr. W. mittheilt, nicht erklärt, indem die analytische Methode mehr als die zweifache Menge der Kohlensäuremethode ergab. Höchstens könnte sie doch, wenn aller Kalk als halb-kohlensaurer vorhanden seyn sollte, das Doppelte ergeben.

Salze nur schwierig entfernen läßt. Die erhaltene Lösung wird in einer Platinschale im Wasserbad zur Trockne verdampft und so der Salzsäure-Ueberschuß entfernt, dann die trockene Masse mit etwas Wasser und einem Ueberschuß von Ammoniak versetzt, gut umgerührt und im Wasserbad zur Trockne verdampft, dann die Ammonsalze durch kurzes gelindes Glühen verjagt.

Hat man die schon anscheinend trockene Masse noch weiter einige Zeit hindurch im Wasserbad erhitzt, so kann man die Schale direct von diesem auf die Flamme bringen: die Verdampfung der Ammonsalze findet leicht und ohne jedes Verspritzen oder Verknistern statt. Die Erhitzung muß dann so geleitet werden, daß zwar alle Ammonsalze verdampfen, daß aber die Operation so rasch wie möglich beendigt ist.

Nach dem Erkalten extrahirt man den Rückstand mit Wasser und fällt das Filtrat mit kleesaurem Ammon u. s. w. (Beim Behandeln mit Wasser geht die Flüssigkeit leicht trübe durchs Filter: dieß kann man leicht dadurch vermeiden, daß man das Ganze vorher einige Stunden in der Wärme stehen läßt.)

Wenn man so verfährt, so findet man in dem Waschwasser des geglühten phosphorsauren Kalkes keine Spur Phosphorsäure, und das Auswaschen kann leicht bis zur völligen Erschöpfung getrieben werden.

Der Niederschlag durch kleesaures Ammon ist nun nach dem Glühen reiner kohlensaurer Kalk. Eine Untersuchung desselben im Scheibler'schen Apparat ergab einen Gehalt von 99,5 Proc. Sollten die obigen Thatsachen noch einiger Bestätigung bedürfen, so ist diese gewiß hier gefunden.

Indessen ist nicht zu übersehen, daß selbst diese Methode ein ganz genaues Resultat nicht immer liefern wird: das Chlorcalcium zersetzt sich in offenen Gefäßen beim Glühen, um so mehr wenn es mit Platin in Berührung ist; möglicherweise wird diese Zersetzung durch die Salmiakdämpfe befördert, kurz, das Resultat muß nothwendig etwas zu gering ausfallen. Man glüht daher möglichst schwach, muß aber doch einen Rückhalt von Salmiak vermeiden, weil dann der zu vermeidende Fehler nicht vollkommen vermieden würde.

Beim Vergleich der Resultate nach dieser und nach der Kohlensäure-Methode ist außerdem nicht zu übersehen, daß letztere sämmtliche vorhandene kohlensaure Salze als Kalk angibt; es ist dieß ein weiterer Grund, weßhalb die bezeichnete analytische Methode etwas zu niedrige Zahlen liefern kann. Freilich wird das Resultat dieser letztern durch den Gehalt an Gyps und an Schwefelcalcium wieder erhöht, allein dieß ist in den meisten Fällen ganz unerheblich, und bei denjenigen Kohlensorten, welche

ich zum Vergleich wählte, waren diese Stoffe gar nicht in bestimmbarer Menge vorhanden.

Als Kohlensäure-Bestimmungsapparat habe ich den mehrerwähnten Scheibler'schen gewählt. Eine vorläufige Versuchsreihe hatte mir dargethan, daß derselbe, übereinstimmend mit den Angaben Dr. Scheibler's,[10] von den bekannten Fehlern der gewöhnlichen Kohlensäureapparate frei ist und so übereinstimmende Resultate liefert, daß er, bei seiner bequemen Einrichtung und leichten Manipulation, sich nicht allein zu technischen Untersuchungen ganz vorzüglich eignet, sondern auch eine noch weiter verbreitete Anwendung zu finden verdient. Ich glaube nicht nöthig zu haben, diese vorläufige Prüfung hier specieller hervorzuheben; der Apparat ist in weiteren Kreisen bekannt und schon vielfach geprüft worden, ohne daß bis jetzt andere als mit Obigem gleichlautende Urtheile bekannt geworden wären. In seiner neuen Gebrauchsanweisung hat Scheibler angegeben, wie die Fehler, mit welchen der Apparat nothwendig behaftet ist, durch einfache Correctionen der Beobachtungen zu vermeiden sind, und die Ausführung dieser Bestimmung läßt wirklich nichts mehr zu wünschen übrig.

(Der Schluß folgt im nächsten Heft.)

XVI.

Ueber die technische Werthbestimmung der violetten und rothen Anilinfarben; von Guido Schnitzer in Wien.

In demselben Maaße, in welchem im vergangenen Jahre die Anwendung der Anilinfarben für Färberei und Zeugdruck zugenommen hat, wurde zugleich der Markt dieser Artikel von Erzeugnissen der verschiedensten Art überschwemmt. Die allgemeine Concurrenz begann die Wahl zu erschweren, und es mußten daher besonders die Techniker von Druckfabriken, welche mit Angeboten der neu auftauchenden Farbengeschäfte bestürmt wurden, auf die Gewinnung fester Anhaltspunkte hinarbeiten, nach welchen die Qualität der zu so enorm differirenden Preisen angebotenen Waaren richtig beurtheilt werden könnte. An eine directe chemische

---

[10] Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie, 1861 S. 117 und 525, und Anleitung zum Gebrauche des Apparates ꝛc. (als Manuscript gedruckt).

Bestimmung des Farbstoffgehaltes dieser Materialien ist vorläufig für den Praktiker nicht zu denken, so lange die wissenschaftlichen Chemiker selbst noch uneinig in ihren Ansichten über die wahre Constitution dieser Farbstoffe sind.

Die nächstliegende technische Prüfungsweise muß das Probefärben und Probedrucken seyn. Für die Färberei ist die Schwierigkeit weniger groß als für den Zeugdruck, denn der Färber von Wolle oder Seide kann sich leicht eine vergleichende Uebersicht über die ihm angebotenen Waaren verschaffen, wenn er in gleiche Gläser mit warmem Wasser gleich viel Tropfen einer alkoholischen Lösung dieser Farben gibt und gleiche Stückchen Seide- oder Wollegarn darin liegen läßt, bis die Flüssigkeit wasserhell geworden und aller Farbstoff auf die Faser übergegangen ist. Die Stärke der Färbung dieser Proben gibt ihm dann Aufschluß über den Werth der Farbe. Der Färber erreicht so in rascher und einfacher Weise sein Ziel durch ein Verfahren, wobei ungehörige Beimengungen die Probe kaum beeinträchtigen können, da die Faser nur den Farbstoff aus der Lösung anzieht, alles andere aber zurückläßt. Anders verhält es sich beim Druck. Hier liegt die Gefahr nahe, daß die gesammte Farbmasse, wie sie nothwendig aufgedruckt werden muß, durch die etwaigen Verunreinigungen, die sie enthält, die Schönheit des Musters benachtheilige. Es sind uns Fälle vorgekommen, wo an sich sehr gute Farben, durch Reste von Beimengungen, welche der Farbenfabrikant gänzlich auszuziehen versäumt hatte, große Parthien bedruckter Waare verdorben haben, indem die schädliche Einwirkung dieser Beimengungen nicht immer unmittelbar beim Bedrucken, sondern oft erst nach dem Dämpfen der Waare ins Auge fällt. Man hat deßhalb überall, wo die Befestigung und Belebung der Farben durch Dämpfen bewerkstelligt wird, bei dem Probedrucken darauf Rücksicht zu nehmen, daß der Musterfleck auch in den Dampfkasten komme, so wie daß überhaupt schon die Probe das gleiche Verfahren durchzumachen habe, welchem nachher die ganzen Stücke unterworfen werden.

Um eine Idee zu geben, welche Arten von Verunreinigungen manche in den Handel gebrachte Anilinfarben mit sich zu führen pflegen, werden wir einige der häufiger vorkommenden Beispiele anführen. Die Hauptfarben, welche aus Anilin bereitet werden, sind bekanntlich Violett und Roth in verschiedenen Nüancen. Die violetten Farben tragen Namen wie „Anilinviolett," „Violettliqueur," „Anilein" u. s. w. Die rothen kennt man hauptsächlich unter den Namen „Rosein" und „Fuchsin." Wir haben alle diese Farben schon in den mannichfaltigsten Gestalten bekommen: bald in Lösung, bald als Pulver, bald in Teigform feucht

oder trocken, bald in körnig krystallinischer Gestalt u. s. f. Dabei herrscht der größte Wechsel der Farbenabstufungen, so daß es oft schwer hält, selbst von einer und derselben Fabrik die gleichen Qualitäten, wie man sie schon verwendet hatte, wieder zu bekommen. Was die Ursache der Beimengungen anbelangt, welche sich in Violett und in Roth mitunter finden, so rühren dieselben meist von der Art und Weise der Darstellung der betreffenden Farben her. Es ist das Vorhandenseyn derselben also selten einer betrügerischen Absicht, sondern gewöhnlich nur der Nachlässigkeit in der Reinigung der Producte zuzuschreiben. So kam eine Zeit lang aus England ein Violett in Form eines feuchten braunen Teiges, welches eine bedeutende Quantität Chlornatrium mit sich führte, das offenbar das Mittel gewesen war, den Farbstoff aus seiner ursprünglichen Lösung niederzuschlagen. Unterläßt man es nun, einen solchen Farbstoff vor der Auflösung in Holzgeist oder Essigsäure erst mit Wasser auszuwaschen, so wird bei längerem Stehen der Lösung das Kochsalz seine Wirkung dadurch geltend machen, daß es aus der violetten Flüssigkeit einen Theil des Farbstoffes als dunkelbraune Masse wieder abscheidet. Eine noch schädlichere Verunreinigung sind die, theils durch Verharzung, theils auch durch Verkohlung entstandenen unlöslichen schwarzen Körperchen, welche nur zu häufig in violetten, mitunter auch in rothen Anilinfarben sich vorfinden. Bei solchen Producten ist es fast unumgänglich nothwendig, die gemachte Lösung zu filtriren oder wenigstens nach längerem Stehen zu decantiren, weil, falls die in der Lösung suspendirten schwarzen Körperchen mit der Albuminverdickung aufgedruckt werden, nach dem Dämpfen das ganze Muster durch unansehnliche schwarze Punkte entstellt erscheint. Eine ähnliche, aber graue Punktirung wird durch Zinnoxyd veranlaßt, welches in manchen Fuchsinsorten in nicht unbedeutender Menge gegenwärtig ist. Wir haben Zinnoxyd am häufigsten in denjenigen Fuchsinsorten gefunden, welche als ein rothes Pulver in den Handel kommen; aber auch mehrere Proben von krystallisirtem Fuchsin, die wir untersuchten, zeigten sich keineswegs ganz frei von Zinnsäure. Davon nehmen wir übrigens unter anderm das krystallisirte Fuchsin von Gebrüder Renard und Franc in Lyon aus, welches sich stets als rein und als vollkommen in Holzgeist löslich erwies. Daß man mit derartigen Beimengungen fremde Körper, die kein Farbstoff sind, ziemlich theuer kauft, liegt auf der Hand; es dürften deßhalb alle die genannten und sonstige mögliche Fälle Aufforderung genug seyn, nach einer ausreichenden Methode der Werthbestimmung solcher Handelsproducte zu suchen. Aus dem Nachstehenden wird hervorgehen, daß unsere zu diesem Zweck versuchte Aufstellung eine Combination der Prüfung nach dem Geldwerth

und der Frage nach dem Qualitätsbefund der Waare ist, — ein Verfahren, welches sich überdieß schon in einer bedeutenden Druckfabrik Oesterreichs bewährt hat.

Da vorausgesetzt werden darf, daß jede Zeugdruckfabrik, welche sich seit längerer Zeit der Anilinfarben bedient, erfahrungsgemäß gewissen Fabricaten, die sie immer in guter Qualität aus der gleichen Quelle erhielt, den Vorzug gibt, so nehmen wir dieß zum Ausgangspunkt unseres Verfahrens. Ich setze z. B. den Fall, daß eine Druckfabrik für Violett sich mit Vorliebe des in der That ausgezeichneten Anilinvioletts von Knosp in Stuttgart, welches unter dem Namen Violettliqueur in den Handel kommt, bediene, daß sie aber für Roth wieder dem „Rosein" von Nestle, Andrae u. Comp. in London den Vorzug gebe: so nehme ich diese beiden constant gleichen Handelsartikel zur Norm, um darnach alle übrigen, von anderen Fabriken zu verschiedenen Preisen mir angebotenen Anilinfarben zu beurtheilen. Dabei hat man zunächst auf den jeweiligen Preis der einmal zur Norm gewählten Waare Rücksicht zu nehmen. Würde z. B. Violettliqueur von Knosp gerade 11 fl. per Zollpfund, Rosein von Nestle 3 fl. per Pfund kosten und diese Farbstofflösungen hätten sich so, wie sie gekauft werden, als vortheilhaft zum Druck erwiesen, für welchen sie nur noch mit Albumin und Gummi verdickt zu werden brauchten, so wird man den sichersten Anhaltspunkt zur Werthbestimmung neu angebotener Anilinfarben darin finden, daß man die Probelösungen der Muster von Violett auf 11 fl. per Pfund, die der Muster von Roth genau auf 3 fl. per Pfund stellt. Der Deutlichkeit wegen sey es erlaubt, dieß durch ein Beispiel zu erläutern: es ist mir ein Violett in fester Form angeboten zu 220 fl. per Pfund. Um nun hievon das Pfund Lösung auf 11 fl. zu stellen, muß ich aus 1 Pfd. festem Violett $\frac{220}{11} = 20$ Pfund Lösung machen, so daß also die 20 Pfund Lösung den Werth von 220 fl. repräsentiren, folglich 1 Pfund Lösung den 20sten Theil oder 11 fl. Zu der Probe im Kleinen macht man dem entsprechend aus 1 Grm. festem Violett 20 Grm. Lösung. Der Werth des Lösungsmittels (Weingeist, Holzgeist oder Essigsäure mit Wasserzusatz) ist dabei nicht mit in Anschlag gebracht, kann aber, wo es wünschenswerth scheint, ebenfalls hereingezogen werden.

Verdickt man nun die nach solcher Berechnung gemachten Lösungen in gleicher Weise wie die als normal angenommenen Anilinfarben, bedruckt ebenso gleiche Musterflecke mit denselben und läßt die Proben alle Procedure der Druckfabrication durchmachen, so wird man sich am Ende dieses Ganges d. h. nach 24 bis 36 Stunden durch einen kurzen Ueberblick

vergewissern, welche der angebotenen Waaren die besten Resultate geliefert hat, und man wird hiedurch nicht nur Aufschluß über die Qualität, sondern auch über den wahren Geldwerth der Farbe bekommen haben. Zeigt sich z. B., daß durch eine der Proben das Normalmuster noch übertroffen wird, so ist damit zugleich angedeutet, daß der Fabrikant Geld erspart und bessere Producte erzielt, wenn er statt seines Normalmusters fortan mit der neueren als vorzüglicher erkannten Waare arbeitet. Zu seinen Proben kann er aber nach wie vor die einmal von vorn herein angenommenen Normalmuster als leitend beibehalten.

XVII.

Untersuchungen über die von Anilin derivirenden Farbstoffe; von Dr. A. W. Hofmann.

Nach den Comptes rendus, t. LIV p. 428; aus der Zeitschrift für Chemie und Pharmacie, 1862 S. 322.

In einer früheren Mittheilung [11] hat der Verf. bereits die Bildung einer krystallinischen Basis, des Carbotriphenyltriamins, durch die Einwirkung von Vierfach-Chlorkohlenstoff (C^2Cl^4) auf Anilin beschrieben und sich deren Entstehen durch Zusammentreten von 3 Mol. Anilin erklärt, die durch 1 At. Kohlenstoff, das 4 Aeq. Wasserstoff ersetzte, zusammengehalten werden. Zu gleicher Zeit mit jener Base entstand eine prachtvoll carmoisinroth gefärbte Substanz.

Der Verf. beschrieb damals sein Verfahren zur Gewinnung dieses Farbstoffes in folgender Weise: Wenn man 1 Thl. Zweifach-Chlorkohlenstoff (CCl^2) mit 3 Th. Anilin, beide in wasserfreiem Zustande, ungefähr 30 Stunden lang auf 170—180° C. erhitzt, so erhält man, je nach der Zeit der Einwirkung und je nach der Temperatur, eine weiche, klebrige oder eine harte, spröde schwärzlich gefärbte Masse. Durch Behandeln derselben mit Wasser geht unter Zurücklassung eines mehr oder weniger festen Harzes ein Theil in Lösung. Auf Kalizusatz scheidet sich aus diesem wäßrigen Auszug ein ölartiger Körper ab, der eine sehr beträchtliche Menge unzersetzten Anilins enthält. Durch Destillation mit

---

[11] Comptes rendus, t. XLVII p. 492; Jahresbericht von Kopp und Will für 1858, S. 351.

verdünnter Kalilauge ist dieses leicht zu entfernen, und man erhält dann als Rückstand ein zähes Oel, welches nach und nach fest wird und krystallinische Structur annimmt. Durch Behandeln mit kaltem Alkohol und ein- oder zweimaliges Umkrystallisiren aus siedendem Alkohol erhält man diesen Körper in reinem weißen Zustande, während eine prachtvoll carmoisinrothe Substanz in Lösung bleibt.

Der in Wasser unlösliche Theil der ursprünglichen Masse wird leicht durch Salzsäure aufgenommen, und kann aus dieser Lösung durch Alkalien als schmutzigrothes Pulver gefällt werden, welches in Alkohol mit carmoisinrother Farbe löslich ist. Die größte Menge dieses Körpers besteht aus dem bei jener krystallinischen Basis auftretenden Farbstoffe. [12]

Bei der Einwirkung des Vierfach-Chlorkohlenstoffs auf Anilin entsteht verhältnißmäßig nur wenig von dieser rothen Substanz, und außerdem ist die Temperatur und die relative Menge der angewandten Körper auf den Verlauf der Reaction nicht ohne Einfluß. Außer dem Carbotriphenyltriamin und dem rothen Farbstoff bilden sich noch andere Basen, die meistentheils amorph und nur in ihren Platinsalzen unterscheidbar sind. Sie verhindern durch ihr ähnliches chemisches Verhalten die Reindarstellung des Farbstoffs, und gelang es daher dem Verf. auch bis jetzt noch nicht, denselben in einem für die Analyse geeigneten Zustande zu gewinnen.

Wie der Vierfach-Chlorkohlenstoff, so sind auch gewisse Chlorverbindungen von Metallen (Zinnchlorid) und Nitrate (Oxydulquecksilbernitrat), sowie eine große Anzahl anderer oxydirender Substanzen fähig, aus dem Anilin diesen carmoisinrothen Farbstoff zu erzeugen.

Mit diesem Körper von so bemerkenswerthen und für die Technik so wichtigen Eigenschaften, haben sich nach einander viele Chemiker befaßt. Guignet [13], Béchamp [14], Willm [15], Persoz, de Luynes und Salvetat [16], Schneider [17] und kürzlich E. Kopp [18] und Bolley [19]

---

[12] Hofmann's Darstellungsweise des Anilinroths mit Zweifach-Chlorkohlenstoff ist auch technisch angewendet worden, nämlich von Dollfus-Galline (polytechn. Journal Bd. CLIX S. 390), sowie von Monnet und Dury (Bd. CLIX S. 392).

[13] Bulletin de la Soc. chim. Sitzung vom 23. Dec. 1859; polytechn. Journal Bd. CLVI S. 149.

[14] Annales de Chimie et de Physique, 3. sér. t. LIX p. 396; polytechn. Journal Bd. CLVI S. 309 und Bd. CLX S. 140.

[15] Bulletin de la Soc. chim. Sitzung vom 27. Juli 1861; polytechn. Journal Bd. CLIX S. 224.

[16] Comptes rendus, t. LI p. 538; polytechn. Journal Bd. CLIX S. 221.

[17] Comptes rendus, t. LI p. 1087; polytechn. Journal Bd. CLIX S. 227.

[18] Annales de Chimie et de Physique, 3. sér. t. LXII p. 222; Zeitschrift für Chemie und Pharmacie, Bd. IV S. 194.

[19] Polytechn. Journal Bd. CLX S. 57.

haben Untersuchungen angestellt und sehr von einander abweichende Resultate erhalten. Verf. erklärt diesen Umstand dadurch, daß es sehr schwer ist, den Farbstoff in vollkommen reinem Zustande zu erhalten, und daß die geringste Beimengung fremdartiger Substanzen die Eigenschaften des Farbstoffes zu verdecken vermag.

Die von dem Verf. zur Untersuchung verwandte Substanz war von Ed. Chambers Nicholson in reinem Zustande dargestellt worden, und hatte dieser Fabrikant [20] den Farbstoff mit dem Namen Rosein bezeichnet. Verf. schlägt aber statt dessen die Bezeichnung Rosanilin vor, um neben der Erinnerung an die Farbe der Lösungen dieses Körpers auch gleichzeitig die Abstammung desselben anzudeuten.

Rosanilin. — Das Material, welches sich ganz besonders gut zur Darstellung dieser Base eignet, ist das essigsaure Salz, welches gewöhnlich in der Färberei angewendet und von Nicholson in vollkommener Reinheit dargestellt wird. Die siedende Lösung dieses Salzes liefert beim Zusatz eines großen Ueberschusses von Ammoniak einen krystallinischen Niederschlag von röthlicher Farbe, welcher die Base in ziemlicher Reinheit darstellt. Das farblose Filtrat hiervon setzt beim Erkalten Nadeln und Krystalltäfelchen ab, welche vollkommen reines Rosanilin sind. Leider ist die Löslichkeit desselben in Ammoniak und siedendem Wasser so gering, daß man nur eine sehr kleine Quantität der Verbindung vollkommen farblos erhalten kann. In Alkohol ist sie etwas löslicher und bildet eine dunkelrothe Flüssigkeit, in Aether ist sie unlöslich. Der Luft ausgesetzt, färbt sich die Base sehr rasch rosa und wird endlich ganz dunkelroth. Während dieser Farbenänderung bemerkt man übrigens keine Gewichtsveränderung. Bei 100° C. verliert das Rosanilin rasch eine kleine Quantität anhängenden Wassers; man kann dann aber weiter ohne Gewichtsveränderung bis auf 130° erhitzen; bei noch höherer Temperatur zersetzt es sich unter Entwickelung einer öligen Flüssigkeit, welche der Hauptsache nach aus Anilin besteht, und läßt eine kohlige Masse als Rückstand. Die Analyse des Rosanilins führte den Verf. zu der Formel

$$C^{40}H^{21}N^{3}O^{2} = C^{40}H^{19}N^{3}, H^{2}O^{2}.$$

Das Rosanilin ist eine entschiedene Base, welche mehrere Reihen von leicht krystallisirbaren Salzen bildet. Die Verhältnisse, in welchen es sich mit den Säuren vereinigt, lassen es als ein dreisäuriges Triamin erscheinen. Der Verf. nimmt an, daß es fähig sey, drei Classen von Salzen zu bilden, und zwar

---

20 Die Firma: Simpson, Maule und Nicholson in England fabricirt das Anilinroth in sehr großem Maaßstabe.

$C^{40} H^{19} N^3$, HCl
$C^{40} H^{19} N^3$, 2 HCl
$C^{40} H^{19} N^3$, 3 HCl

Es ist ihm übrigens bis jetzt nicht gelungen, die mittlere Verbindung darzustellen, die erste Verbindung scheint das Rosanilin besonders leicht zu bilden; überhaupt sind seine Salze mit 1 Aeq. Säure außerordentlich beständig, so daß sie der Verf. vier- oder fünfmal umkrystallisiren konnte, ohne daß sie sich irgendwie veränderten. Die Salze mit 3 Aeq. Säure zeigten sich dagegen vergleichsweise wenig beständig, indem sie durch die Wirkung des Wassers sowohl, als auch durch die Temperatur von 100° zersetzt wurden. Nach den obigen Formeln schließt der Verfasser, daß die farblosen Krystalle der Base ein Hydrat darstellten, während die salzartigen Verbindungen derselben keinen Sauerstoff enthalten. Es gelang dem Verf., die Salze des Rosanilins auf zwei verschiedene Weisen darzustellen: einmal durch directe Vereinigung mit den betreffenden Säuren, dann aber durch Kochen der Ammoniaksalze der letzteren mit einem Ueberschuß der freien Base. Die Salze mit 1 Aeq. Säure zeigen meistens einen grünen metallischen Glanz, ähnlich dem der Flügeldecken der Canthariden. Bei durchfallendem Lichte erscheinen sie roth und werden bei größeren Dimensionen undurchsichtig. Die Lösungen in Wasser und Alkohol besitzen eine prachtvoll rothe Farbe. Die Salze mit 3 Aeq. Säure sind gelbbraun von Farbe, sowohl im festen Zustand, als in Lösung; sie sind in Wasser und Alkohol weit leichter löslich als die einsäurigen Salze. Beide Classen von Salzen sind leicht krystallisirbar, besonders aber die einsäurigen.

Chlorüre. — Diese und ganz besonders das einsäurige Salz dienten dem Verf. vorzugsweise zur Feststellung der Formel des Rosanilins. Das einsäurige Salz setzt sich aus siedender Lösung in gut ausgebildeten rhombischen Tafeln, welche häufig sternförmig vereinigt sind, ab. In Wasser ist es schwierig, leichter in Alkohol löslich, in Aether unlöslich. Bei 100° hält es eine geringe Menge Wasser zurück, wird aber bei 130° vollständig wasserfrei. Wie der größte Theil der anderen Salze des Rosanilins ist es sehr hygroskopisch, was bei der Analyse dieser Verbindungen zu berücksichtigen ist. In mäßig verdünnter Salzsäure ist das Monochlorür leichter löslich als in Wasser. Wenn die schwach erwärmte Lösung desselben mit sehr concentrirter Salzsäure vermischt wird, so gesteht sie beim Erkalten zu einem Netzwerk von prachtvollen rothbraunen Nadeln, welche, wenn sie mit concentrirter Salzsäure gewaschen und im Vacuum über Schwefelsäure und Kalk getrocknet sind, der Formel $C^{40} H^{19} N^3$, 3 HCl gemäß zusammengesetzt sind. Bei 100° verliert dieses Salz nach und nach seine

Säure und wird indigblau. Wenn man es so lange bei dieser Temperatur erhält, bis das Gewicht constant bleibt, so hat man, wie die Analyse zeigte, wieder das Monochlorür. Der Verf. vermuthet, daß die indigblaue Farbe einer unbeständigen, intermediären zweisäurigen Verbindung zukomme. Die beiden untersuchten Chlorüre verbinden sich mitPlatinchlorid zu unkrystallisirbaren, nicht leicht rein zu erhaltenden Doppelverbindungen. Aus den nur approximativ stimmenden Resultaten der Analyse leitet der Verf. folgende Formeln ab:

$$C^{40} H^{19} N^3 H Cl, Pt Cl^2$$
$$C^{40} H^{19} N^3 3 H Cl, 3 Pt Cl^2.$$

Das Bromür des Rosanilins gleicht in jeder Beziehung dem Chlorür. Es ist noch weniger löslich als dieses. Bei 130° getrocknet, zeigt es die Zusammensetzung $C^{40} H^{19} N^3 H Br$.

Das Sulfat ließ sich leicht durch Auflösen der freien Base in verdünnter kochender Schwefelsäure darstellen. Beim Erkalten setzte es sich in grünen metallisch glänzenden Krystallen ab, welche, einmal umkrystallisirt, rein erhalten wurden. Es ist in Wasser schwer, in Alkohol leichter, in Aether nicht löslich. Bei 130° verliert es eine geringe Menge Wasser und zeigte die Zusammensetzung:

$$\left.\begin{matrix} C^{40} H^{19} N^3, H \\ C^{40} H^{19} N^3, H \end{matrix}\right\} S^2 O^8$$

Das saure Sulfat, welches schwer krystallisirt, hat der Verf. nicht untersucht.

Das oxalsaure Rosanilin auf analoge Weise dargestellt, wie das schwefelsaure, zeigt ähnliche Eigenschaften wie dieses. Bei 100° hält es 1 Mol. Wasser zurück und enthält dann die folgenden Bestandtheile:

$$\left.\begin{matrix} C^{40} H^{19} N^3, H \\ C^{40} H^{19} N^3, H \end{matrix}\right\} C^4 O^8, H^2 O^2$$

Da die Temperatur, bei welcher das Wasser vollständig ausgetrieben wird, derjenigen, bei welcher sich das Salz selbst zersetzt, sehr nahe liegt, so ist es nicht leicht, es in wasserfreiem Zustande zu erhalten. Es gelang dem Verf. nicht, ein Salz mit einer größeren Menge Oxalsäure darzustellen.

Das essigsaure Rosanilin ist wohl das schönste Salz dieser Reihe. Nicholson hat dasselbe in Krystallen von einem Viertelzoll Dicke erhalten. Es zeigte die Zusammensetzung:

$$C^{40} H^{19} N^3, H C^4 H^3 O^4.$$

Es ist das löslichste von den Salzen, sowohl in Wasser als in Alkohol, läßt sich aber nicht leicht umkrystallisiren.

Das ameisensaure Rosanilin ist dem vorigen sehr ähnlich. Von

den übrigen Salzen dieser Base erwähnt der Verf. noch des chromsauren, welches er durch Zusatz von Kaliumbichromat zur Lösung des essigsauren Salzes in Form eines ziegelrothen Niederschlags erhielt, welcher sich durch siedendes Wasser in ein grünes, krystallinisches, fast unlösliches Pulver, verwandelte. Ferner gibt er an, daß das pikrinsaure Salz in prachtvollen rothen Nadeln krystallisire, welche ebenfalls in Wasser sehr schwer löslich sind.

Zur weiteren Controle der oben aufgestellten Formeln für das Rosanilin und seine Verbindungen hat der Verf. noch verschiedene Umsetzungen desselben studirt.

Wirkung von Reductionsmitteln auf das Rosanilin. — Durch nascirenden Wasserstoff oder Schwefelwasserstoff wird das Rosanilin heftig angegriffen. Eine Lösung desselben in Salzsäure wird in Berührung mit Zink sehr bald entfärbt; die Flüssigkeit enthält außer Chlorzink das Chlorür eines neuen Triamins, welches sowohl in seinen Verbindungen als im freien Zustande vollkommen farblos ist. Der Verf. schlägt den Namen Leucanilin für dasselbe vor. Da die Trennung des neuen Körpers von dem Zink sehr mühsam ist, so stellte ihn der Verf. mittelst Schwefelammonium dar. Er brachte ein Salz des Rosanilins mit Schwefelammonium zusammen, digerirte längere Zeit, und erhielt so eine geschmolzene Masse, welche beim Erkalten fest wurde. Sie war zerbrechlich und kaum krystallinisch, erwies sich aber als fast vollständig reines Leucanilin.

Der Verf. überzeugte sich, daß man diesen Körper mit Hülfe der Handelsproducte, welche man unter dem Namen Fuchsin oder Magenta kauft, ebenfalls darstellen kann. Zur Reinigung des hieraus gewonnenen Products wurde die gelbe harzartige Masse in Pulver verwandelt, mit Wasser von Schwefelammonium gereinigt und in verdünnter Salzsäure gelöst. Die so gewonnene dunkelbraune Lösung liefert bei Zusatz von concentrirter Salzsäure einen reichlichen krystallinischen Niederschlag, welcher je nach dem Grade der Reinheit des verwendeten Rohmaterials von brauner oder gelber Farbe ist. Wiederholtes Auswaschen mit concentrirter Salzsäure, worin der Niederschlag fast unlöslich ist, bewirkt eine theilweise Reinigung; in den meisten Fällen aber ist es nöthig, mehreremal wie angegeben zu lösen und zu fällen. Vor dem letzten Zusatz der concentrirten Salzsäure erwärmt man die Lösung zum Sieden und erhält so beim Erkalten das neue Chlorür in der Form von wohlausgebildeten rectangulären Tafeln, welche immer sehr klein, sehr häufig glänzend weiß sind. Eine neue Krystallisation aus Wasser, worin sie außerordentlich leicht löslich sind, genügt zu ihrer Reindarstellung. Statt dessen kann man sie auch in Alkohol lösen und durch Aether, in welchem sie ganz

unlöslich sind, niedergeschlagen. Das so gereinigte Chlorür liefert bei Zusatz von Ammoniak das freie Leucanilin in Gestalt eines vollkommen weißen Pulvers, welches eine schwache Rosafärbung annahm, als es längere Zeit der Luft des Laboratoriums ausgesetzt war. In kaltem Wasser ist es kaum, in heißem Wasser sehr wenig löslich und scheidet sich beim Erkalten daraus in kleinen Krystallen aus. Von Alkohol wird es reichlich, von Aether nur wenig gelöst. Es gelang dem Verf. nicht, mittelst dieser Flüssigkeiten schöne Krystalle zu erhalten.

Das beste Lösungsmittel scheint eine Auflösung des oben beschriebenen Chlorürs zu seyn, in welchem das Leucanilin äußerst löslich ist, und aus welcher es sich beim Erkalten in Form von verfilzten Nadeln abscheidet, die häufig rundliche Gruppen bilden. Das Leucanilin kann im Vacuum über Schwefelsäure getrocknet werden, ohne seine Farbe zu ändern; bei vorsichtigem Erhitzen wird es roth und schmilzt bei 100° zu einer dunkelrothen Flüssigkeit, welche beim Erkalten zu einer weniger gefärbten Masse erstarrt. Es ist wasserfrei und nach der Analyse der im Vacuum oder bei 100° getrockneten Substanz der Formel

$$C^{40} H^{21} N^3$$

gemäß zusammengesetzt. Der Verf. bestätigte diese Formel durch Untersuchung des Chlorürs, eines gut krystallisirten Platindoppelsalzes und endlich des Nitrats, welches er ebenfalls in schönen Krystallen erhalten konnte.

Chlorwasserstoffsaures Leucanilin wurde nach der oben angegebenen Methode dargestellt; es ist dreifach sauer und hält nach dem Trocknen im Vacuum 1 Mol. Wasser zurück, so daß es der Formel

$$C^{40} H^{21} N^3 \, 3\,HCl + H^2 O^2$$

entsprechend zusammengesetzt ist. Es kann nicht, wenigstens nicht in Berührung mit der Luft, bei 100° getrocknet werden, aber man kann, obgleich schwierig, das Wasser austreiben, wenn man es hinreichend lange Zeit in einem Wasserstoffstrom bei 100° erhitzt. Der Verf. hat vergeblich versucht, ein Salz mit weniger Säure darzustellen, indem er die Lösung des erwähnten Chlorürs mit einem Ueberschuß von Leucanilin kochte. Dieses schied sich beim Erkalten der Flüssigkeit in prachtvollen Krystallen aus, und das ursprüngliche Chlorür blieb in Lösung.

Das Platindoppelsalz des Leucanilins erhielt der Verf., indem er zu einer mäßig concentrirten lauwarmen Lösung des Chlorürs Platinchlorid hinzusetzte, beim Erkalten in gut ausgebildeten orangegelben glänzenden Prismen, welche in kaltem Wasser schwer löslich sind und durch kochendes Wasser zersetzt werden. Bei 100° getrocknet enthalten sie noch 1 Mol. Wasser, welches bei höherer Temperatur, obgleich schwierig, aus-

getrieben werden kann. Mehrere Analysen ergaben die folgende Zusammensetzung:

$$C^{40}\,H^{21}\,N^3\,3\,H\,Cl\,3\,Pt\,Cl^2 + H^2\,O^2.$$

Das salpetersaure Salz stellt weiße, gut ausgebildete Nadeln dar, welche in Wasser und Alkohol löslich, in Aether unlöslich und in Salpetersäure ziemlich schwer löslich sind. Im Vacuum getrocknet, enthalten sie $C^{40}\,H^{21}\,N^3\,3\,H\,N\,O^6 + H^2\,O^2$.

Der Verf. konnte das Krystallwasser nicht entfernen, weil sich das Salz bei 100° zersetzte.

Das Leucanilin wurde der Einwirkung von Schwefelkohlenstoff, Benzoylchlorür und mehreren anderen Agentien ausgesetzt: in allen Fällen wurde es sofort angegriffen und bildete neue Verbindungen von ausgezeichneter Krystallisationsfähigkeit.

Es gelang dem Verf. das Leucanilin durch Oxydationsmittel wieder in Rosanilin zu verwandeln; er vergleicht in dieser Beziehung die beiden Basen mit dem weißen und blauen Indigo.

Der Verf., mit dem weiteren Studium der Zersetzungsproducte der beiden genannten Basen beschäftigt, theilt vorläufig mit, daß dieselben in salpetersaurer Lösung sehr energisch durch salpetrige Säure angegriffen werden und dabei neue Basen bilden, deren Platinverbindungen sich durch ihre Explosibilität bei Berührung mit Wasser in der Siedhitze und selbst mit Ammoniak bei gewöhnlicher Temperatur auszeichnen.

XVIII.

Zubereitung des Stärkmehls zur Verwendung als Reagens auf Jod; von Bechamp.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, März 1862, S. 187.

Die Reaction des Jods auf das Stärkmehl kann durch mehrere Ursachen behindert werden, welche einerseits auf das Stärkmehl, andererseits auf die zum Freimachen des Jods angewendeten Reagentien zurückzuführen sind. Das Stärkmehl enthält eiweißartige Substanzen, welche den Einfluß des Jods maskiren können. Um sich sehr empfindliches Stärkmehl zu verschaffen, verfährt man folgendermaßen:

Man kocht das reinste Satzmehl zu Kleister und behandelt denselben mit $^1/_{10}$ des Stärkmehlgewichts gesättigter Aetzkalilösung, indem man das

Gemisch in ununterbrochenem Kochen erhält, bis der Kleister sich vollständig verflüssigt hat. Die Flüssigkeit wird alsdann mit ein wenig Wasser verdünnt und mit Essigsäure übersättigt. In diese saure Flüssigkeit gießt man Alkohol, welcher das Stärkmehl als eine voluminöse Masse ausfällt, die man mit Alkohol von 60 Volumprocenten vollständig wascht, hernach mit Alkohol von gleicher Stärke, der mit Schwefelsäure angesäuert ist, und endlich mit reinem Alkohol von derselben Stärke. Das so zubereitete und getrocknete Stärkmehl benutzt man zur Darstellung der Stärkmehllösung, indem man es in heißem Wassers zertheilt. Diese Lösung färbt sich durch kleine Jodquantitäten immer rein blau und nicht violett.

Um das Jod in Freiheit zu setzen, kann man sich des Chlors, des Broms oder des salpetrigsauren Kalis bedienen. Der Verf. zieht das salpetrigsaure Bleioxyd vor, besonders wenn es sich um sehr kleine Quantitäten handelt. Um die Grenzen der Empfindlichkeit zu bestimmen, verfuhr er folgendermaßen: Er löste 0,1 Grm. Jodkalium in 1000 Kubikcentim. Wasser auf. 1 Kubikcentim. dieser Auflösung, mit einer Spur (beiläufig 1 Milligrm.) salpetrigsauren Bleioxyds in Gegenwart von ein wenig Stärkelösung und mit einem Tropfen verdünnter Schwefelsäure oder besser verdünnter Salpetersäure behandelt, erzeugte eine intensive blaue Färbung. 1 Kubikcentim. von obiger Auflösung wurde durch Zusatz von Wasser auf 10 Kubikcentim. verdünnt. Indem man mit 1 Kubikcentim. der neuen Lösung wie vorher verfuhr, erhielt man eine himmelblaue Färbung; Empfindlichkeit beiläufig $^1/_{200,000}$. Damit die Färbung bemerkbar bleibt, muß man die letztere Flüssigkeit mit ihrem gleichen Volum Wasser verdünnen, wo dann nur noch $^1/_{400,000}$ Jod vorhanden ist. Durch dieses Verfahren läßt sich mit Sicherheit $^1/_{300,000}$ Jod nachweisen.

XIX.

Ueber Beseitigung des üblen Geruchs in Düngerfabriken; von Prof. Dr. H. Schwarz in Breslau.

Aus dem Breslauer Gewerbeblatt, 1862, Nr. 11.

Die große Ausbreitung der Fabriken von künstlichem Dünger führt zwar wesentliche Vortheile für die Landwirthschaft, dagegen in dem üblen

Gerüche, den sie verbreiten, mannichfaltige Nachtheile für die umliegenden Grundstücke mit sich. Dabei liegt es in der Sache, daß sie sich besonders in der Nähe großer Städte, mit ihrer reichlichen Production an düngenden Abfällen und mannichfaltig erleichtertem Absatze für die fertigen Producte, concentriren. Hat man sie auch anfangs in einiger Entfernung von den Grenzen der Städte errichtet, so dauert es doch nicht lange, bis die naturgemäße Erweiterung der Stadtgebiete die Düngerfabriken erreicht. Constante Streitigkeiten, Eingriffe der Polizei-, Sanitäts- und Regierungsbehörden, Entschädigungsprocesse ꝛc. bilden daher eine sehr unangenehme Seite der Düngerfabrication. Es ist dann sehr bequem, alle Uebelstände, die aus zahlreichen anderen Ursachen erwachsen, den Düngerfabriken in die Schuhe zu schieben. Drücken wir die gesammte Größe der gesundheitswidrigen Schädlichkeiten, z. B. hier in Breslau durch die Zahl 100 aus, so fallen den Düngerfabriken vielleicht 1 Proc. zu, während die verschiedenen stagnirenden Abzugsgräben, die Ohle, der Stadtgraben, Schlachthof ꝛc. ꝛc. mit 99 Procent daran betheiligt sind. In Wahrheit sind derartige Fabriken von der Wohlgeneigtheit oder dem Uebelwollen ihrer Nachbarn wesentlich abhängig. Dabei wird indessen auf die Art der Fabrication, die in der betreffenden Fabrik getrieben wird, so gut wie gar keine Rücksicht genommen. Den Sachverständigen freilich erscheint es wesentlich, ob in einer Fabrik Massen von menschlichen Excrementen, Blut, Harn, faulendem Fleisch verarbeitet, ob darin Knochen, Hufe, Leder ꝛc. destillirt, oder ob nur gedämpftes und gesäuertes Knochenmehl bereitet und mit Guano ꝛc. gemischt wird.

Gerade eine Fabrik der letzteren Art hatte seit Jahren von den mannichfaltigsten Klagen der Nachbarn zu leiden gehabt. Obwohl in einer weit entfernten Vorstadt, vorzugsweise von Ackerbürgern und Gärtnern bewohnt, gelegen, und von den nächsten Gebäuden immerhin noch 200—300 Fuß entfernt, sollte doch die ganze Gegend dadurch inficirt seyn, das Vieh sollte das Gras und den Klee auf den nächst gelegenen Aeckern nicht anrühren, überhaupt ganz den Appetit verlieren, die Menschen sollten beim Oeffnen der Fenster unüberwindlichen Ekel empfinden, endlich sollte der Typhus, an dem mehrere Kinder in der dortigen Gegend gestorben, von den Ausdünstungen der Fabrik herrühren.

So wenig begründet und theilweise lächerlich diese Angaben erschienen, so wenig z. B. die seit 10 Jahren in der Fabrik beschäftigten Arbeiter jemals die gedachten schädlichen Einflüsse an ihrer Gesundheit erfuhren, so beschloß doch der Eigenthümer der Fabrik, um den Behörden seine volle Bereitwilligkeit zur Abhülfe zu zeigen, jedes irgendwie geeignet

scheinende Mittel anzuwenden, um den Geruch zu beseitigen, und zog mich deßhalb zu Rathe.

Abgesehen von einer damit verbundenen Seifensiederei besteht das Etablissement im Wesentlichen aus einer Knochenmehlfabrik. Die Knochen werden in zwei dampfdichten Cylindern gedämpft, dann getrocknet, gestampft und unter Steinen gemahlen. Das beim Dämpfen entstehende Leimwasser wird in Gruben mit Knochenkohlen-Abfall (sog. Knochenschwärze aus Zuckerfabriken), der vorher mit Schwefelsäure angesäuert ist, gemischt, diese Masse häufig umgestochen, dann getrocknet und gemahlen. Nebenbei sind luftige Schuppen zum Lagern der Knochen mit Lattenwänden und Guano- resp. Dünger-Lagerböden vorhanden. Gegen diese Lagerräume war kein Bedenken entstanden und herrschte darin nur ein reiner Ammoniakgeruch. Die bewegende Kraft liefert eine Dampfmaschine von 12 Pferdekräften; die Dampfkesselfeuerung steht mit einem 90 Fuß hohen Schornsteine in Verbindung. Als die drei Herde des üblen Geruchs wurden der Knochendämpfraum, die Knochendarre und endlich die Bassins, wo die Mischung der Leimbrühe mit dem angesäuerten Knochenschwarz lagerte, angeklagt, was sich auch bei der wiederholten Besichtigung bestätigte. Der sehr eigenthümliche, unangenehme faule Geruch der beim Dämpfen der Knochen erhaltenen Leimbrühe war im Knochendämpfraum, aber auch in mehreren daran stoßenden Durchgangsräumen, ja selbst im Freien auf einem beschränkten Raume bemerklich, indessen immerhin in einem erträglichen Maaße. In dem niedrigen, überdachten Raume, in dem, im Boden versenkt, die Bassins liegen, war er merklich, indessen verhältnißmäßig sehr schwach. Auf Befragen stellte es sich nun heraus, daß die durch einen Hahn in ein versenktes kleines Bassin abgelassene Leimbrühe, daraus geschöpft und in eisernen Kästen nach den Knochenschwärze-Bassins getragen werde. Die Stellen nun, wo der stärkste Geruch stattfand, fielen genau mit dem bei diesem Transport eingehaltenen Wege zusammen, und lag es daher auf der Hand, daß der verschütteten in das Ziegelpflaster und den Boden eingedrungenen und dort faulenden Leimbrühe hauptsächlich der üble Geruch zuzuschreiben sey. In der Mischung mit der gesäuerten Knochenschwärze wurde die Fäulniß gehemmt, daher der geringe Geruch in den Bassins. Für den nach Beendigung des Dämpfens aus den Dämpfcylindern abgelassenen überschüssigen Dampf war schon früher die Vorsorge getroffen worden, ihn in eine versenkte und mit Erde bedeckte Grube abströmen zu lassen, in die man von Zeit zu Zeit etwas Schwefelsäure brachte. Dieser Dampf bewirkte keinerlei Belästigung.

Die Knochendarre besteht aus schwach geneigten Tafeln (drei Etagen

übereinander), und wird durch eine Circulirfeuerung auf 40 — 50° C. erhitzt. Für die Abführung der feuchten Luft war zuerst wenig Vorsorge getroffen worden; später hatte man einen weiten Blechtrichter aufgesetzt, der nach dem Schornstein führte. Derselbe bewirkte eine mäßige Ventilation, mußte aber den Zug der Kesselfeuerung beeinträchtigen. Die Mittel der Abhülfe lagen nahe. Einmal mußte man die Hauptquelle des üblen Geruchs, das Verschütten der Leimbrühe beseitigen, andererseits ein wirksames System der Ventilation einführen, durch welches gleichzeitig jede Spur des riechenden Stoffes zerstört wurde.

Behufs des ersteren Punktes wurde der Hahn zum Ablassen der Leimbrühe mit einer Rohrleitung in Verbindung gebracht, die durch die Trockenkammer hindurch nach den oben gedachten Knochenschwärze-Bassins geführt wurde und dort mit einem herabgebogenen Schenkel in einer Ecke des Raumes mündete. Durch untergeschobene Rinnen konnte die Leimbrühe den übrigen Bassins zugetheilt werden. Die Pflasterung des Dampfraumes wurde erneuert, und um den im Boden enthaltenen Leim an fernerem Faulen zu hindern, ein Steinkohlentheeranstrich gegeben, dessen Kreosotgehalt jeden Fäulnißproceß unmöglich macht. Gerade zu diesem Zwecke, um faulige Ausdünstungen zu zerstören, wird der Steinkohlentheer und seine Dämpfe noch viel zu wenig angewendet.

Was nun die Einführung einer wirksamen Ventilation anbelangt, so bot sich dazu als einfachstes Mittel die continuirlich betriebene Dampfkesselfeuerung. Der Aschenfall wurde durch eine eiserne Thür verschlossen, die mit Lehm gedichtet und festgeschraubt wurde. Sie kann indessen leicht entfernt werden, um die Asche zu beseitigen. Behufs der Luftzuführung wurde die Seitenwand des Aschenfalls mit einem 2—2 Fuß weiten quadratischen Loche durchbrochen, an das sich nun mit einer sanften Biegung ein unterirdischer Canal anschloß, der in gleicher Weite bis an die nächst gelegene Ecke des Bassinraumes fortgeführt ist und mit diesem durch eine 2—3 Fuß weite Oeffnung correspondirt.[21] Dieser Canal führt an der einen Längswand der Trockenkammer hin. Entsprechend den drei Etagen wurden hier drei $1^1/_2$—2 Fuß weite Löcher durchgebrochen, die in einen vorgebauten senkrechten Abzugscanal münden, welcher wieder auf einem unterirdischen Seitencanale steht, der unter einem spitzen Winkel in den Hauptcanal einmündet. Vorsetzthüren, sowohl vor der Oeffnung nach den Bassins zu, als vor den einzelnen Zugöffnungen in der Trockenkammer, erlauben nach Bedürfniß die Ventilation

[21] An dieser Ecke mündet gleichzeitig das Rohr für die Leimbrühe.

zu reguliren. Sind z. B. die oberen Etagen der Trockenkammer mit frischen gedämpften Knochen belegt, so kann man durch Schließen der Bassin- und der unteren Trockenkammer-Abzüge einen energischen Luftwechsel in diesem einen offen gelassenen Abzugs-Canale hervorbringen, umgekehrt, im Momente des Ablassens der Leimbrühe oder der Mischung der Knochenschwärze mit Schwefelsäure, alle Luft aus dem Bassinraume schöpfen. Das Dach des Bassinraumes wurde durch Auflegen von Dachpappe gedichtet, die Trockenkammer durch Doppelthüren verschlossen, dafür aber am Boden regulirbare Oeffnungen zum Einlassen der kalten Luft angebracht, auch der oben erwähnte Blechtrichter, als unnöthig und den Zug störend, cassirt.

Der Erfolg dieser Anordnungen war nach dem übereinstimmenden Zeugnisse der Arbeiter, Beamten und des Eigenthümers, ebenso verschiedener Sachverständigen, ein sehr befriedigender. Das Feuer unter dem Dampfkessel brennt ebenso gut oder fast besser als vorher, einmal weil der Gegenzug im Schornsteine beseitigt ist, dann weil es mit Luft von 40 — 50° C. aus der Trockenkammer gespeist wird. Der Zug im Hauptcanale ist ein ungemein lebhafter, der Luftwechsel im Trocken- und im Bassinraume ein vortrefflicher. Jede Spur riechender Gase muß beim Passiren durch die glühende Kohlenschicht verbrannt werden. Seit Einführung dieser Einrichtung ist es zwar wegen des starken Luftwechsels schwierig geworden, die Temperatur im Trockenraume höher als 50° C. zu steigern, doch erfolgt natürlich die Trocknung bei dieser niedrigen Temperatur eben so rasch, wo nicht schneller als früher.

Im Bassinraume hat man neuerdings 6 Ballons Schwefelsäure auf einmal auf die Kohlen entleert, ohne daß die Arbeiter durch den Geruch nach Schwefelwasserstoff irgendwie belästigt worden wären.

Im Dämpferraume ist mit Beseitigung der Leimbrühe auch der unangenehme faulige Geruch auf das vollständigste verschwunden. Sollte er jemals wieder eintreten, so kann durch Anstrich mit Steinkohlentheer oder durch Abzweigung eines Ventilationscanals sogleich Abhülfe geschaffen werden.

Bezüglich des Unterschiedes zwischen dem *rohen* und *gedämpften* Knochenmehle dürften folgende Betrachtungen maaßgebend seyn.

Einmal wird durch das Dämpfen die Fabrication im Großen wesentlich erleichtert, indem bedeutend feineres, rascher wirkendes Knochenmehl mit geringerem Kraftaufwande producirt wird. Der kleine Verlust an Stickstoff, der durch Entziehung eines Theils Leimsubstanz entsteht, wird durch die leichtere Aufschließbarkeit des Knochenmehls bei weitem überwogen, so daß die Landwirthe das gedämpfte Mehl vorziehen.

Nicht allein aber vom Standpunkte des Fabrikanten und Consumenten, sondern auch von dem der Sanitätspolizei ist dieses Dämpfen sehr zu empfehlen. Sollten an den rohen Knochen noch irgendwie Krankheitsstoffe haften, so werden diese durch hochgespannten Dampf am allersichersten vernichtet. Lagert rohes Knochenmehl in großen Haufen übereinander, so geht es bald in eine heftige Gährung mit Entwickelung eines sehr üblen Geruchs über. Das gedämpfte Knochenmehl dagegen, das von Fett- und Leimtheilen befreit, außerdem aber völlig getrocknet ist, zeigt niemals diese Gährungs-Erscheinungen.

So ist denn das Dämpfen der Knochen ein wesentlicher Fortschritt, wenn außerdem der Uebelstand der Leimbrühe, wie in der vorliegenden Fabrik, vollständig beseitigt ist.

XX.

Anwendung des Campecheholz-Extracts zum Desinficiren gangränoser, putrescirender ꝛc. Wunden; von T. P. Desmartis.

Aus den Comptes rendus, Mai 1862, t. LIV p. 1116.

Man ist schon seit einiger Zeit bemüht Mittel zu finden, welche die Eigenschaft besitzen die Wunden zu desinficiren und die eiterigen Materien zu absorbiren. Wir bringen nun die Anwendung einer Substanz in Vorschlag, welche dieses Vermögen im höchsten Grade besitzt, nämlich das Extract von Campecheholz (Haematoxylum campechianum).

Der Zufall führte uns auf diese kleine Entdeckung. Wir mußten Krebskranke pflegen, welche große Wunden mit Geschwüren hatten, die einen höchst eckelhaften Geruch verbreiteten; wir kamen auf den Gedanken als adstringirendes Mittel auf diesem matschigen Fleisch eine aus gleichen Theilen Campecheholz-Extract und Schweinfett bestehende Pommade anzuwenden. Sofort verschwand aller Gestank und die eiterige Beschaffenheit des Fleisches verminderte sich beträchtlich. Wir wollten nur einige Stunden lang die Anwendung unserer Pommade aussetzen, und fast sogleich erschienen wieder die mephitischen Ausdünstungen und eine reichliche eiterige Absonderung. Diese Erscheinungen stellten sich bei verschiedenen Kranken constant ein, so oft wir den Versuch wiederholten.

Wenn man das Campecheholz-Extract in Fällen von Gangräne, von Spitalfäulniß, anwendet, so verschwindet das Uebel wie durch Zauber.

Wir haben uns desselben auch bedient, um den in Folge von Amputationen oder Verwundungen eintretenden Rothlauf zu verhüten und aufzuhalten. Auf den Krebsgeschwüren mit charakteristischen übelriechenden Ausdünstungen, auf den stinkendsten Wunden verschwindet der Fäulnißzustand; das Campecheholz-Extract wirkt daher fäulnißwidrig, antiseptisch.

Diese Substanz hat den großen Vortheil, daß sie blutstillenden Arzneimitteln, wie Eisenchlorid, schwefelsaurem Eisenoxyd 2c. beigemischt werden kann. Man kann sie auch als Pulver und als Waschmittel anwenden.

Zum Auflösen des Campecheholz-Extracts (welches bekanntlich zum Gebrauch der Färbereien einen sehr wohlfeilen Handelsartikel bildet) muß man heißes Wasser anwenden.

Miscellen.

Ein neuer Dampfkessel.

Gegenüber den schrecklichen Explosionen, die bei der Anwendung der jetzigen Art Dampfkessel von Zeit zu Zeit entstehen, ist man in neuerer Zeit bemüht gewesen, unexplodirbare Dampfentwickler zu construiren. Bei den gewöhnlichen großen Dampfkesseln muß eine sehr große Menge Wasser auf einmal erhitzt werden, es ist eine Masse Wärme darin aufgespeichert, es ist ein sehr großes Volumen hochgespannten Dampfs vorhanden, dessen Kraft bei weiten Kesseln an einem sehr großen Hebelarme wirkt und der, sobald irgendwo die Wand des Kessels diesem Drucke nicht mehr zu widerstehen vermag, ein Zerreißen des Kessels mit furchtbarer Gewalt, das Fortschleudern desselben durch den Rückstoß, das Umwerfen von Gebäulichkeiten, Schornsteinen u. s. w., das Verbrühen der Umstehenden durch das Wasser und den Dampf zur Folge hat.

Ein solcher Dampfkessel ist mit einem gefüllten Pulvermagazin zu vergleichen, aus dem man das Gewehr (d. i. den Dampfcylinder) unmittelbar ladet, statt abgesonderte Patronen zum Laden anzuwenden, d. h. die Menge Dampf, welche man zum Füllen des Cylinders braucht, für jede Füllung besonders zu entwickeln. Brauche ich z. B. zu jeder Cylinder-Füllung 1 Kub. Fuß Dampf von 3 Atmosphären, so werden diese geliefert von 3 Kub. Zoll Wasser. Wozu ist es nun nöthig, vielleicht 100 Kub. Fuß Wasser bis auf diesen Dampfbildungspunkt zu erhitzen und damit die große Gefahr hervorzurufen? Um genügende Dampfbildung zu erhalten, muß ich nur dem Dampfgenerator genügende Heizfläche geben, um obige 3 Kub. Zoll Wasser in dem Zeitabschnitte zu verdampfen, der zur einmaligen Füllung des Dampfcylinders durch den Gang der Maschine nöthig gemacht wird, und ferner durch eine Speisepumpe in derselben Zeit jene obigen 3 Kub. Zoll Wasser zuführen. Der Druck auf den Generator ist dann identisch mit dem auf den Kolben und kann diese Größe nicht überschreiten. Würde der Generator stärker erhitzt, so würde nur trockener Dampf überhitzt, dessen Ausdehnung (für je 100° C. etwa ⅓) nicht stärker ist als die der Luft, während bei Gegenwart von Wasser der Druck in einem ganz anderen Verhältnisse steigt. Construire ich den Generator aus engen gezogenen eisernen Röhren, so ist es kaum möglich, dieselben durch Dampfdruck zu sprengen, da die Kraft hier an einem so gar kurzen Hebel wirkt. Freilich für reines Wasser muß Sorge getragen werden, damit diese engen Röhren sich nicht durch Kesselstein verstopfen.

Platzt dann wirklich einmal etwas an dem Apparate, so bemerkt man diesen Zufall kaum, indem die vorhandene kleine Menge Dampf bei der geringsten Oeffnung sofort entweicht, ihre Spannung sogleich nachläßt und kein Wasser vorhanden ist, dessen gebundene Wärme neue Dampfmengen liefert, sobald der Druck sich vermindert. In der That ist dieser

Zufall bei dem unten erwähnten Generator schon einmal eingetreten, ohne die mindesten üblen Folgen herbeigeführt zu haben. Die Maschine blieb einfach stehen, weil der Dampf einen andern Ausweg gefunden.

Ein fernerer wesentlicher Vortheil liegt darin, daß der Dampf in diesen Röhrengeneratoren vollständig trocken erhalten wird, kein Wasser nutzlos mit fortgerissen wird, in den Cylinder gelangt und dort Brüche herbeiführt.

Der Generator kann sehr rasch angeheizt werden, indem nur seine Wände auf die genügend hohe Temperatur gebracht, nicht die ganze Wassermasse zum Sieden erhitzt werden muß. Die dazu nöthige Wärmemenge geht beim Stillstande der bisherigen großen Kessel zum großen Theil verloren; eine Masse Wärme absorbirt ferner das Mauerwerk, eine weitere Menge entweicht mit dem aus den Sicherheitsventilen abblasenden Dampf. Beim Röhrengenerator braucht man keinen theuren Kessel, kein schweres kostbares Mauerwerk, keinen immensen Schornstein; kurz, alle Umstände sprechen zu seinen Gunsten.

In der Elswicker Waffenfabrik bei London ist in neuerer Zeit ein solcher Generator für eine Maschine von 3—4 Pferdekräften in Betrieb, der nöthigenfalls auch für eine solche von 10 Pferdekräften ausreichen würde. Herr Charl. F. Hayes, Inspector in dieser Fabrik, spricht sich im **Mechanics' Mag.** sehr rühmend darüber aus und gibt davon folgende kurze Beschreibung. In einem Ofen liegt unmittelbar über dem Feuer eine enge schlangenförmig gewundene Röhre, die in einen kleinen starken gußeisernen Heizkessel von nur 3000 Kub Zoll Inhalt eintritt und dort in eine zweite Schlange übergeht, die endlich mit einer Brause endigt. Der Heizkessel ist von allen Seiten der Hitze der Flammen ausgesetzt. Es befindet sich kein Wasser, sondern nur Dampf darin, der überhitzt und in seiner Spannung gesteigert wird. In die erste Schlange wird mit jedem Spiel der Maschine durch eine kleine Druckpumpe ein wenig Wasser, hier nicht mehr als ¼ Kub. Zoll hineingepreßt, das sich beim Durchpassiren durch die erhitzte Schlange sofort in Dampf von hoher Spannung verwandelt. Unsere Quelle meint, es sey die Spannung nöthigenfalls ohne irgend eine Gefahr auf 500 Atmosphären zu steigern. Die Ueberhitzung wird im Heizkessel nicht so weit getrieben, daß die Packung und Schmierung des Kolbens dadurch irgendwie leidet. Aus dem Heizkessel wird der Dampf für die Maschine entnommen. Das Anheizen erfolgt rasch und mit der ersten Drehung der Maschine oder der ersten Bewegung der Druckpumpe beginnt der Generator den nöthigen Dampf zu entwickeln. Verbindet man hiemit noch eine Oberflächen-Condensation, so daß nur destillirtes Wasser zur Speisung genommen wird, oder wärmt man wenigstens das Speisewasser durch den abströmenden Dampf hinreichend an, so ist die Ersparniß an Brennmaterial noch bedeutender. Gegen die alten Dampfkessel soll dieser Apparat 60—70 Procent Heizmaterial sparen (?!). Hr. Hayes ist gerne bereit, diesen Generator in allen seinen Theilen besichtigen zu lassen.

Wenn dem Bedürfnisse des Handwerks nach kleinen einfachen Kraftmaschinen wirklich einmal abgeholfen werden sollte, was unserer Ansicht nach durch die neumodischen calorischen und Gasmaschinen bis jetzt noch nicht geschehen ist, so wird jedenfalls eine solche Construction des Dampfentwicklers der erste Schritt dazu seyn müssen. **Dr. H. Schwarz.** (Breslauer Gewerbeblatt, 1862, Nr. 12.)

Dampfheizungen von verzinntem Eisenblech.

Die Anlagekosten der Dampfheizungen kann man dadurch sehr vermindern, daß man zu den Rohrleitungen verzinntes Eisenblech statt des bisher durchgängig üblichen Kupferbleches verwendet. Man nimmt starke Tafeln von verzinntem Eisenblech, welche eine solche Größe haben, daß sie ohne Beschneidung sofort Stöße von 4½" württ. (13 Centimeter) Durchmesser geben und löthet eine angemessene Anzahl derartiger Stöße zu einem Rohre von 12 — 14' Länge zusammen. Der beim Aufstellen der Rohrleitung nach Oben zu legende Ueberfall muß ziemlich stark genommen und nicht gefalzt, sondern gut gelöthet werden. Um etwaige Beschädigungen einzelner Röhren schnell beseitigen zu können, ist es vortheilhaft, dieselben durchgängig in gleicher Länge anzufertigen und dann durch geschmiedete Flantschen mit Packung und Schrauben zu verbinden. Die dadurch entstehenden Mehrkosten sind sehr unbedeutend im Vergleich zu dem großen Vortheil,

daß man stets ein Rohr von derselben Länge vorräthig halten und dasselbe schnell einsetzen kann, im Fall an einer Stelle eine Reparatur nöthig werden sollte. Um den Rohren eine größere Dauer zu geben, werden sie vor der Zusammensetzung mit einer Mischung aus Mennige und Leinölfirniß inwendig gut ausgestrichen und äußerlich mit einer dünnen Lage schwarzen Lacks oder schwarzer Oelfarbe versehen.

Der laufende Fuß einer derartigen Rohrleitung wird in Leipzig einschließlich Aufstellung, aber ohne die Hähne, Einströmungsrohre, Flantschen u. s. w. für 45 kr. angefertigt, während eine Kupferrohrleitung von demselben Durchmesser über 2 fl. per laufenden Fuß, mithin fast dreimal theurer zu stehen käme.

Ueber die Haltbarkeit und Dauer des Materials liegen befriedigende Zeugnisse aus einer Buchdruckerei in Leipzig vor, wo solche Rohre seit acht Jahren in Gebrauch sind und sich während dieser Zeit vollkommen gut erhalten haben. Als weiterer Beweis für die Dauer des verzinnten Eisenbleches dürfte noch anzuführen seyn, daß man seit mehreren Jahren die Cylinder der Dampftrockenmaschinen ebenfalls aus diesem Material und nicht mehr, wie früher, aus Kupferblech anfertigt. Diese Cylinder haben viel mehr auszuhalten, als die Röhren einer Dampfheizung, sie können nicht mit dem gegen äußere Einflüsse schützenden Ueberzug versehen werden und halten sich doch ebenso gut wie die Kupferblechcylinder. (Nach der deutschen Gewerbezeitung, 1862, Nr. 10.)

Eisenplatten zu Befestigungen verwendet.

In Verbindung mit dem jetzigen Gebrauch, die Kriegsschiffe mit dicken Eisenplatten zu bekleiden, um sie gegen die Wirkung der mächtigen Geschosse der Neuzeit zu schützen, stehen die mannichfachen Projecte, auch stabile Forts an den englischen Flußmündungen zu errichten und durch Eisenplatten schußfest zu machen. Bei solchen stabilen Befestigungen ist der Dicke der anzuwendenden Platten nur durch die Kosten eine Grenze gesteckt, während bei den Schiffen noch die Möglichkeit des Schwimmens und der Fortbewegung in Betracht gezogen werden muß. Wenigstens zur Verkleidung der Schießscharten, wo das Mauerwerk nicht mehr genügt, will man jetzt vielfältig solche Eisenplatten anwenden, was dann ohne allzubedeutende Steigerung der Kosten geschehen kann.

Verfahren, um auf Schiffen Kanonen unter Wasser abfeuern zu können.

Um auf Schiffen Kanonen unter Wasser abfeuern zu können, die natürlich bei einem Schiffskampfe das Schiff des Gegners unter der Wasserlinie treffen und ihm so einen gefährlichen Leck beibringen würden, hat man in England neuerdings vorgeschlagen, einzelne Kanonen in luftdicht verschlossenen, aus Eisenblech construirten, mit comprimirter Luft gefüllten Kammern aufzustellen, beim Abfeuern aber mittelst eines Hebels die unter Wasser befindliche wasserdichte Stückpforte einen Moment zu öffnen und sodann abzufeuern, um dann die Stückpforte sogleich wieder zu schließen. Die comprimirte Luft in der Kammer würde aus der Stückpforte entweichen, das Eindringen von Wasser aber gänzlich verhindern.

Ueber den Mangangehalt des Roheisens.

Im polytechn. Journal Bd. CLV S. 119 hat Dr. List aus Hagen über ein aus braunsteinhaltigem Spatheisenstein und Brauneisenstein erzeugtes Roheisen referirt und an die im Roheisen enthaltene Menge Mangan die Bemerkung geknüpft, daß dieß wohl das Maximum sey, welches von Roheisen aufgenommen werden könne. Er fand in diesem Eisen 1,46 Silicium und 3,80 Mangan. Obwohl frühere Untersuchungen höhere Mangangehalte ergaben, so war es doch wünschenswerth, andere Roheisen zu untersuchen, welche ebenfalls aus stark manganhaltigen Erzen erblasen worden waren, und hat sich dieser Aufgabe der k. k. Professor in Leoben, Hr. Rob. Richter,

unterzogen. Das Ergebniß ist in dem pro 1861 herausgegebenen Jahrbuch der Bergakademien Schemnitz und Leoben und der Montan-Lehranstalt Przibram niedergelegt. — Prof. Richter hat ein Spiegeleisen von Jauerburg in Krain aus Frischschlacken erblasen, und ein Spiegeleisen von Theresienthal in Böhmen untersucht; er fand:

	Jauerburg	Theresienthal
Schwefel .	0,073	—
Silicium .	1,902	2,732
Mangan .	7,578	22,183
Kohlenstoff .	—	2,311

Der Mangangehalt in dem Theresienthaler Roheisen von 22,183 Proc. dürfte wohl der höchste bis jetzt aufgefundene seyn. Durch den hohen Mangangehalt hat das Spiegeleisen seine ganze magnetische Kraft verloren, schlägt auch aus neutralen Kupferchloridlösungen kein metallisches Kupfer nieder, sondern reducirt dasselbe bloß zu Kupferchlorür, welches sich abscheidet. Es ist nun sehr auffallend, daß beim Verschmelzen stark manganhaltiger Eisensteine unter verschiedenen Verhältnissen an dem einen Orte mehr, an dem andern Orte weniger Mangan reducirt und in das Roheisen übergeführt wird. Die Zustellung des Ofens, die Temperatur in demselben, ferner das Reductionsmittel werden von großem Einfluß seyn, gewiß ist aber auch die reducirte Menge Mangan von der Zusammensetzung der Schlacke, nach deren erfolgter Bildung, abhängig. Je höher die Temperatur im Ofen ist, desto leichter und in desto größerer Menge wird das Mangan reducirt werden und diese Menge wird auch steigen, wenn der Kohlensatz gegen den Ersatz vermehrt wird, weil, wenn eine vollständige Reduction des Manganoxyduls erfolgen soll, eine größere Menge von Kohlenstoff vorhanden seyn muß, als eigentlich zur Reduc- und Wärmeerzeugung nöthig ist. Es kann ferner die Anwesenheit von Cyankalium im Hohofen günstiger auf die Reduction des Manganoxyduls wirken, als die Kohle, und die Wirkung noch dadurch gesteigert werden, daß die Spannung der Gase eine bedeutende ist, weil die Reduction der Oxyde durch gespannte Gase, hier des Cyankaliumdampfes leichter erfolgt, als wenn die Gase unter gewöhnlichem Drucke sich befinden. Die Zusammensetzung der Schlacke nach ihrer unmittelbaren Bildung wird ebenfalls von großem Einflusse seyn, indem aus einer sauren Schlacke das darin befindliche Mangan viel schwieriger reducirt werden wird, weil die damit verbundene Kieselsäure sich der Reduction des Manganoxyduls widersetzen wird. Anders verhält es sich bei Schlacken basischer Natur, weil hier die Kieselsäure eine hinlängliche Menge von Basen gebunden hält, und der Reduction einiger kein Hinderniß entgegensetzen wird. Sehr wahrscheinlich ist ferner, daß der Mangangehalt in ein und demselben Stücke Roheisen verschieden ist, und zwar werden die oberen Schichten einen größeren Mangangehalt zeigen, als die unteren. Der Grund liegt in dem eigenen Verhalten des Mangans, sich gern aus der geschmolzenen Masse theilweise auszuscheiden, was ein Aufsteigen desselben nach oben zur Folge hat. Tritt nun die Erstarrung des Eisens vor der Ausscheidung des Mangans ein, so müssen dann die oberen Schichten des Roheisens einen größeren Mangangehalt zeigen, als die unteren. (Berggeist, 1862, Nr. 47.)

Vorkommen von krystallisirtem Silicium in einem Roheisen.

In der hüttenmännischen Productensammlung der k. k. Montan-Lehranstalt zu Leoben befindet sich ein interessantes Stück von in Octaedern krystallisirtem Roheisen. Dasselbe sollte anfangs als Material dienen, um das Achtelcarburet Gurlt's nachzuweisen, eignete sich aber weniger hierzu, indem es eine große Menge fremder Substanzen enthielt. Von diesen fremden Beimengungen war der interessanteste Körper das krystallisirte Silicium, welches auf chemischem Wege als graphitähnliche Blättchen abgeschieden wurde. Die Kenntniß des Vorkommens von krystallisirtem Silicium im Roheisen, von Deville zuerst entdeckt, ist nicht unwichtig für den praktischen Eisenhüttenmann, denn es kann oft Ursache der schweren Schweißbarkeit und anderer Unarten des Eisens seyn. Auf gewöhnliche Weise wird es beim Puddlingsproceß nicht entfernt, da es bei hoher Temperatur selbst im Sauerstoffgas eine Veränderung nicht erleidet und ebensowenig auf die Oxyde des Eisens von Einwirkung ist. Sollte man solches krystallisirte Silicium in einem Eisen vermuthen, so würde ein Zusatz von Soda und möglicher Weise auch von Bleiglätte zur vollständigen Entfernung desselben nöthig seyn. (Berggeist, 1862, Nr. 48.)

Verwendung von Amianth zur Papierfabrication.

In den Vereinigten Staaten Nordamerikas wurde ein ergiebiges Vorkommen von vollkommen weißem Amianth in langen, seidenglänzenden, sehr feinen Fasern entdeckt. Der niedrige Preis dieses Materials (15 Centimes das Kilogr.), seine Fähigkeit, einer ziemlich starken Hitze zu widerstehen, und seine geringe Leitungsfähigkeit für die Wärme haben Versuche veranlaßt, dasselbe als Material zum Ausfüllen der Stopfbüchsen und zur Papierfabrication zu verwenden. Das Amianthpapier enthält ungefähr ein Drittel seines Gewichts Amianth. Es brennt mit Flamme und hinterläßt dabei einen weißen Rückstand, welcher, wenn man mit einiger Vorsicht verfahren hat, die Gestalt des Papierblattes behält. Auf solchem Papier mit gewöhnlicher Tinte geschriebene Schrift ist nach der Verbrennung der organischen Substanz noch ziemlich leserlich. (**Répertoire de Chimie appliquée**, März 1862, S. 84.)

Verfahren bei der Fabrication von Theerpapier, von Gebrüder Hédon.

Dieses (in Belgien patentirte) Verfahren bezweckt insbesondere die Auflösung des Theeres und seine Vereinigung mit dem Papierzeug zur Fabrication des Theerpapiers und der Theerpappe.

Um dieses Resultat zu erreichen, läßt man 50 Liter Theer ungefähr drei Stunden lang kochen und löst ihn in derselben Quantität vegetabilischen Leimes auf, den man gewöhnlich in den Papierfabriken anwendet, ein Leim, welcher aus Harz und kohlensaurem Natron besteht. Nach diesem Aufkochen gießt man 30 Liter kochendes Wasser auf die Mischung, rührt sorgfältig um und läßt das Ganze noch ungefähr fünf Minuten lang kochen.

Hierauf schüttet man 50 Liter Kartoffelmehl in einen Bottich von entsprechendem Umfange, der 600 Liter Wasser enthält, indem man dafür sorgt, es vollständig einzurühren. Nun gießt man den durch den vegetabilischen Leim aufgelösten Theer mit 150 Litern kochendem Wasser in diesen Bottich und rührt das Ganze sorgfältig um. Der Theer färbt das Kartoffelmehl und vereinigt sich mit demselben, wodurch eine theerige Flüssigkeit entsteht, welche man in dem Verhältniß von 120 Litern auf 100 Kilogr. eingestampften Papierzeug verwenden kann.

Diese beiden Quantitäten gießt man in den Stampftrog des Papiercylinders und erhält dadurch einen Zeug, welcher schon von selbst in ganz vorzüglicher Weise theerig und mehr oder weniger gefärbt ist, je nachdem man den Zeug braucht.

Man kann diesem Theerpapiere verschiedene Farben und Nuancen geben, sowie es der Handel bedarf; es kann auch sogar nach Befinden schwarz angestrichen und gefirnißt werden, um es wasserdicht zu machen.

Es ist aus dem eben Gesagten ersichtlich, daß der durch vegetabilischen Leim aufgelöste Theer auch dazu angewendet werden kann, verschiedene Stoffe und Substanzen zu theeren und zu präpariren, um sie zu conserviren und deren Haltbarkeit zu vermehren, wie z. B. Tauwerk, Segeltuch, Hölzer, welche der Luft oder dem Einflusse des Seewassers ausgesetzt seyn müssen. Man kann den Theer durch ein kürzeres oder längeres Eintauchen, er sey nun warm oder kalt, oder wenn es nöthig ist, mittelst eines starken Druckes in die Poren dieser Stoffe eindringen lassen. (Durch deutsche illustr. Gewerbezeitung.)

Vorzügliche Copirtinte, nach A. Ott.

Bei der Untersuchung der sogenannten Stark'schen Copirtinte fand der Vers. in derselben Alaunerde, Kupfer, Eisen und Chrom; als er nun versuchte, die Copirtinte nachzuahmen, fand er, daß folgendes Verfahren das beste sey: ½ Pfund Blauholzextract wird mit 2 Loth Alaun, je ¼ Loth Eisenvitriol und Kupfervitriol, 1 Loth Zucker und einem Maaß Wasser gekocht. Zu dem colorirten Decoct wird eine Auflösung von ¼ Loth einfach-chromsaurem Kali in 4 Loth Wasser gegeben. Zuletzt setzt man noch 2 Loth Indigschwefelsäure und 2 Loth Glycerin zu. Die Indigschwefelsäure wird dargestellt, indem man ¼ Loth fein gepulverten Indigo mit 5 Loth Nordhäuseröl und einem Maaß Wasser digerirt. (Deutsche illustr. Gewerbezeitung, 1862, Nr. 18.)

Ueber Conservirung der Oelgemälde.

Werthvolle Oelgemälde leiden durch mannichfache Uebelstände allmählich Schaden. Das belgische Ministerium des Innern hat über die Vermeidung derselben einige einfache, praktische Vorschriften veröffentlicht. Die Feuchtigkeit ist der größte Feind der Oelgemälde, und man soll daher hinter der Leinwand immer ein leichtes Gitterwerk von Holz anbringen, zwischen dessen Spalten die Luft circuliren kann. Auch das directe Sonnenlicht erweist sich sehr rasch verderblich. Dadurch, daß man matte, geschliffene oder mit weißer Farbe angestrichene Glasfenster anwendet, kann man die schädlichen Einwirkungen der Sonne abhalten. Brennende Lichter oder Lampen soll man nicht in die Nähe der Oelgemälde bringen. Die Spuren von fettigen Substanzen, welche der Verbrennung entgehen, setzen sich auf der Oberfläche der Gemälde an, verbinden sich mit dem aufliegenden Staube und bilden so rasch eine Schmutzkruste. Ueberhaupt soll man mittelst eines weichen seidenen Tuches von Zeit zu Zeit allen Staub und Feuchtigkeit vorsichtig beseitigen. Der allerverwerflichste Gebrauch besteht darin, die Gemälde, um ein momentanes Hervortreten ihres Farben-Glanzes zu erzielen, mit Oel zu bestreichen, da dieß schnell eindringt und ein rasches Nachdunkeln hervorbringt, so daß zuletzt alle Unterschiede verschwinden. (Breslauer Gewerbeblatt, 1862, Nr. 11.)

Speier's elastische Gesundheits-Matratzen.

Als eine für die Krankenpflege höchst wichtige und förderliche Erfindung, welche aber bisher noch nicht genügend zur Kenntniß des Publicums gekommen, bezeichnet Hr. Sanitätsrath **Dr.** L. Posner die elastischen Gesundheits-Matratzen, welche von Hrn. Speier in der Oberwallstraße 19 in Berlin angefertigt werden. Diese Matratzen bestehen aus einem Netze waagrecht miteinander verbundener Drahtspiralen, welche eine Elasticität entwickeln, die der des vielgerühmten Arnott'schen Wasserbettes vollständig gleich kommt. Die Weichheit und Schmiegsamkeit eines solchen Lagers kann von den besten Haarpolstern nicht erreicht werden, während dasselbe andererseits eine kaum zu alterirende Dauerhaftigkeit besitzt und somit in ökonomischer Beziehung die wesentlichsten Vortheile bietet. Abgesehen von denselben aber, sind die hygienischen Vorzüge dieser Matratzen vor allen bekannten Lagerungs-Methoden so wesentlich und entschieden, daß die Einführung derselben, namentlich für öffentliche Krankenanstalten, aufs wärmste und aus voller Ueberzeugung empfohlen wird. Die Permeabilität der Matratzen für die Luft erhält das Lager kühl und schützt vor dem in Polstern und Strohsäcken bei längerem Gebrauche unvermeidlichen mulstrigen, dumpfen Geruche; contagiöse Stoffe, für welche sonst die Bettunterlagen so ergiebige und nachhaltige Träger bilden, haften an diesen Drahtmatratzen nicht, eben so wenig können sie Brutstätten für Ungeziefer abgeben. Das Lager behält stets eine unveränderliche Ebenheit, und dieser Umstand, sowie die Kühle und Trockenheit desselben treten der Bildung von Decubitisstellen (Wundliegen-Stellen) hemmend entgegen.

Wenn strikteste Reinlichkeit und Ventilation des Lagers eine der nächstliegenden Aufgaben der Krankenpflege ist, so kann diese durch nichts besser und ausreichender erfüllt werden, als durch die in Rede stehenden Matratzen, deren allgemeine Benutzung auch durch ihren civilen Preis keineswegs beeinträchtigt wird. Eine derartige Lagerstelle, für welche an anderweitigen Fournituren nichts weiter nothwendig ist als eine Wollendecke oder ein etwa zolldickes Haarpolster, kostet **circa 14 Thaler**, kommt somit im Preise dem einer sorgfältig gearbeiteten Roßhaarmatratze ziemlich gleich, während sie in Bezug auf Weichheit, Comfort und Dauerhaftigkeit die letzteren weit übertrifft. Es könnte also vielleicht die erste Anschaffung etwas kostspieliger erscheinen, jedoch würde dieß durch die ungestörte Benutzung, ohne jegliche Reparatur, Wäsche u. s. w. bald mehr als ausgeglichen seyn. Hr. **Dr.** Posner empfiehlt schließlich seinen Berufsgenossen, sich der in Rede stehenden Erfindung aufs Angelegentlichste anzunehmen und durch Autopsie sich von der Trefflichkeit derselben noch bündiger zu überzeugen als dieß durch eine kurze Notiz geschehen könnte. (Monatsschrift des Gewerbevereins zu Köln, 1862 S. 94.)

Gehalt des Guanos an salpetersauren Salzen.

Bekanntlich liefern die Guanoablagerungen zwei Sorten Guano: eine weiße (**huano blanco**) und eine braune von üblem Geruch. Die weiße besteht aus den während des Lebens der Seevögel abgelagerten Excrementen und wurde höchst wahrscheinlich einzig von den Ureinwohnern Perus als Düngstoff benutzt. Die braune Sorte gehört vielleicht zu der älteren Alluvion und ist seit Jahrhunderten abgelagert, da ihn die alten Peruaner nicht benutzt zu haben scheinen.

Die außerordentliche Düngkraft, welche der braune Guano besitzt, verdankt er sowohl seinem Gehalt an Phosphaten, wie auch an assimilirbarem Stickstoff in Gestalt von Ammoniaksalzen und harnsauren Salzen. Der weiße Guano enthält fast gar keine organischen Bestandtheile, aber viel Phosphate. Er findet sich reichlich auf der Küste von Chili, ist eine Zeit lang als peruanischer importirt worden und hat eine gewisse Verwirrung im Guanohandel hervorgerufen. Man verschmäht ihn als ein viel wirkungsloseres Düngmittel und zieht den braunen vor. Nichtsdestoweniger ist er ein ganz werthvoller Düngstoff, weil er, wie **Bousfingault** (**Comptes rendus, t. L p. 887**) ausmittelte, salpetersaure Salze enthält. Der Verf. bekam nämlich von der Regierung des Staates Ecuador eine Probe weißen Guanos, welcher nach dem beigefügten Bericht ein guter Dünger war, obwohl er nach **Bousfingault's** Analysen nur 0,7 Proc. Stickstoff neben 50,3 Proc. Kalkphosphat und 19 Proc. Sand und Thon enthielt. Bei weiterer Untersuchung fand jedoch der Verf., daß dieser Guano so viel Salpetersäure enthielt, als 3 Proc. Salpeter entsprechen. Daraus erklären sich denn die vorzüglichen Eigenschaften, welche man an dem weißen erdigen Guano der Galapagos-Inseln beobachtet hatte. Aehnliche Guanos beutet man seit einiger Zeit aus manchen Inseln des stillen Oceans aus, z. B. aus Jarvis, Baker, Howland und anderen.

Der Verf. hat nachher mehrere Guanosorten, auch von den braunen ammoniakalischen analysirt, und in allen ebenfalls salpetersaure Salze gefunden. Die Methode, nach welcher er arbeitete, war folgende: kalte Digestion mit Weingeist von 33 Proc., Verdampfen des Alkohols und Prüfung des Rückstandes mit Indigosolution — qualitativ; — für die quantitative Bestimmung wurde der Guano mit gewaschenem Braunstein und verdünnter Schwefelsäure destillirt und das Destillat mit titrirter Indigolösung geprüft.

Die gefundene Salpetersäure wurde als salpetersaures Kali berechnet, und so sind die Angaben in nachstehender Zusammenstellung zu verstehen. Es enthielten die Guanos in 100 Theilen:

	Kalkphosphat	Stickstoff	Sand u. Thon	Salpeter
(Barral) von der Insel Jarvis (weiß)	82,3	0,3	0,2	0,5
von den Küsten Chiles (weiß)	44,9	0,6	6,4	0,633
(Girardin) dito	7,0	2,1	15,4	0,234
Peruanischer (verdächtig) braun	—	5,7	—	0,47
von Chincho-Inseln (braun)	27,4	8,6	1,2	0,11
Peruanischer (weiß) . . .	24,6	8,1	2,0	0,275

(Journal für praktische Chemie, Bd. LXXXV S. 511.)

Mittel gegen den Kornwurm.

In Ansbach zeigte mir Hr. Culturingenieur **Classen** den Kornspeicher, in welchem der weiße Kornwurm großen Schaden angerichtet hat, der aber nun durch eine Luftdrainage vollständig von ihm befreit worden ist. Es wurde jeder einzelne Kornhaufe drainirt durch 10′ von einander entfernte parallele Drainstränge, deren Ausmündungen entweder direct mit den Luftröhren des Speichers in Verbindung standen, oder aber durch einen Sammeldrain indirect mit denselben in Verbindung gebracht wurden, so daß ein kalter Luftstrom in dem Getreidehaufen circuliren konnte. Die Röhren hatten 1″ Lichtweite und waren auf Latten gelegt, um ihr Versinken zu verhindern. Binnen kurzer Zeit war der Kornwurm vertrieben und noch der weitere Vortheil erreicht, daß nun der Raum des Speichers viel besser benutzt werden kann, als früher, indem nun sehr hohe Kornhaufen auf einander geschichtet werden können, die nach je 2½′ Höhe von einem Drainsystem durchzogen sind. Dadurch wird in dem Kornhaufen die Temperatur der äußeren Luft hergestellt, in welcher weder das Korn verdirbt, noch der Kornwurm existiren kann. W. **Hintz**. (Wochenblatt für Land- und Forstwirthschaft, 1862, Nr. 23.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

XXI.

Skizzen aus der allgemeinen Londoner Industrie-Ausstellung im Jahre 1862; von Max Eyth.

(Fortsetzung von S. 6 des vorhergehenden Heftes.)

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Englische Locomobilen.

Wie bei jedem anderen Product, bei dem der Geschmack einigermaßen ins Spiel kommt, prägt sich auch im Gebiete des Maschinenbaues ein gewisser gemeinschaftlicher Charakterzug in den Producten jedes Volkes aus. Wenn auch bei den deutschen Locomobilen ein gewisses Suchen und Tasten nach der Normalform noch unverkennbar hervortritt, so haben sich bei den englischen und französischen gewisse Normaltypen festgestellt, so daß es schwer ist, sie zu verwechseln. Die gewöhnliche englische Locomobile hat sich in 10 Jahren in einer bestimmten Form ausgebildet, die wenige Veränderungen mehr zuläßt und namentlich wenige wünschen läßt, wenn sie nicht von einer radicalen Umwälzung bedroht wird, welche sich gegenwärtig anzubahnen scheint und die in Frankreich und Deutschland schon weitere Schritte gemacht hat als hier — wir meinen die Anwendung hoher Spannungen.

Der unklare Begriff der „nominellen" Pferdestärke macht in England mehr als sonstwo genaue Vergleichungen schwierig, denn nirgends wird so wenig gebremst und nirgends glaubt der Käufer so harmlos den Angaben einer renommirten Fabrik. Hub und Cylinderdurchmesser gaben vor wenigen Jahren, wo die Spannung im ganzen Lande höchstens 45 bis 50 Pfd. per Quadratzoll betrug, wenigstens einen Anhaltspunkt. Seitdem aber auch diese in der willkürlichsten Weise zwischen 30 und 100 Pfund schwankt, ist die Aufgabe doppelt schwierig geworden. Im Allgemeinen darf jedoch mit Sicherheit angenommen werden, daß die „nominelle" Pferdestärke nahezu um $^1/_4$ bis $^1/_3$ kleiner ist als die Kraft, mit der die Maschinen gewöhnlich arbeiten.

Die Dampfspannung ist im Allgemeinen noch nieder, und schwankt zwischen 45 und 60 Pfd. bei Fabriken, deren wesentliche Specialität Locomobilen sind (Clayton, Turford, Ransomes). Weniger die

ernstlichen Bemühungen der technischen Presse Englands, die seit einigen Jahren unermüdet für hohe Spannungen kämpft, als das aus der Anwendung der Dampfpflüge entspringende Bedürfniß einer größeren Kraft führte die Spannung von im Maximum 95 Pfd. per Quadratzoll bei etlichen Fabriken, z. B. Fowler, Robey u. s. w., ein. Die Expansion ist bei diesen Maschinen eine jeden Augenblick veränderliche, indem dieselben stets mit Coulissen zum Umsteuern versehen sind.

Die Geschwindigkeit schwankt je nach der Kraft der Maschine zwischen 100 und 140 Umdrehungen. Maschinen von 14—20 Pferdekräften von den besten Fabriken machen 120 — 130 Umdrehungen; über 150 und unter 90 konnten wir keine in der englischen Abtheilung auffinden.

Was endlich die Constructionsverhältnisse anbelangt, so glauben wir, hat sich England hier selbst übertroffen. Das Lieblingswort des englischen Ingenieurs ist „substantial", und wenn er an sonst genügend starken Maschinentheilen auf billige Weise „some strengthenings" anbringen kann, ist er glücklich. Wir könnten deßhalb erwarten, verhältnißmäßig schwere Maschinen zu sehen. Was Einfachheit und Leichtigkeit der Theile, und doch ein gewisses solides Aussehen des Ganzen betrifft, so hat — wenigstens der Ausstellung nach zu urtheilen — England seine Concurrenten weit hinter sich gelassen. Dieß überraschte uns in Betreff der Franzosen nicht wenig. Der Grund liegt wohl in den verhältnißmäßig großen Kesseln der letzteren, und kleinen, aber schweren Maschinchen, wie sie durch sehr hohe Spannungen bedingt sind. Dasselbe gilt von Belgien. Deutschland kommt fast außer Betracht, denn die einzige von Cöln kommende Locomobile übertrifft an Gewicht alles, was wir aufzufinden vermochten, und scheint eher eine auf einen Kessel aufgeschraubte Förderungsmaschine, als, was der Name und die Räder unter dem Kessel besagen, eine „Locomobile" zu seyn.

Mit nur drei Ausnahmen — ein System von Ransomes und Sims, eines von Turford und Ashby's kleinen Maschinchen — sind sämmtliche englische Kessel Locomotivkessel mit viereckiger Feuerbüchse und, mit nur einer Ausnahme, ohne eigentlichen Dampfdom. Die hierbei erzielte tiefe Lage des Rostes und der Heizröhren gibt im Kessel Dampfraum genug, um den Dom wegfallen zu lassen. Die Heizfläche ist durchschnittlich 18—26 Quadratfuß per nominelle Pferdekraft, und es sind eher große und wenige Röhren, als viele kleine angewendet. Ebenso sind die Kamine ziemlich weit gehalten und der Zug ist stets, mit Ausnahme von Ashby's Locomobilen, durch das Dampfabgangsrohr hergestellt.

Die Anordnung der Maschine und die Verhältnisse der Theile haben eine gewisse Einförmigkeit angenommen, indem man das Verhältniß

zwischen Cylinderdurchmesser und Hub (1 : $1^3/_4$), zwischen Kurbelstange und Kurbel (7:1, 6:1 oder 5:1), zwischen Breite und Durchmesser von Lagern, Breite und Länge von Gleitstücken, für die gewöhnliche Locomobile festgestellt hat. Im Wesentlichen zerfallen die ausgestellten Locomobilen in ein- und zweicylindrige, von denen die letzteren wieder in bedeutender Aufnahme zu seyn scheinen, und außerordentlich geschmackvoll angeordnet sind. Die eincylindrigen unterscheiden sich von den continentalen wesentlich dadurch, daß nur eine einzige die Mittellinie der Maschine in die Mittellinie des Kessels legt. Bei allen anderen liegt die Mittellinie des Cylinders so, daß der zurückgelegte Kamin auf einem im Schieberkasten festgeschraubten Träger ruht. Der Vortheil ist augenscheinlich, indem die Mittellinie des Cylinders dadurch tiefer zu liegen kommt und die ganze Maschine leichter wird. Die Lage des Cylindermittels in verticaler Richtung bestimmt sich nämlich wesentlich aus der Bedingung, daß Kessel und Kurbel mit Kurbelstangenkopf nicht in Collission kommen. Liegt die Maschine mehr seitlich, so kann wegen der Rundung des Kessels unter der Kurbel das Ganze tiefer liegen, sieht compacter aus und ist überdieß viel leichter zu bedienen. Die ungleiche Ausnutzung der Lager kann nicht in Betracht kommen, da sie sich bei gleicher Entfernung von dem Kurbellager ebenfalls ungleich ausnützen, indem die Kraft doch immer nur auf einer Seite abgeht. Das Bestreben, die Maschine symmetrisch zu bauen, ist kein Grund, einen so wesentlichen Vortheil unbenützt zu lassen.

Ein weiterer wesentlicher Charakterzug ist das Fehlen einer gemeinschaftlichen Fundamentplatte der Maschine. Ist die Geradführung mit dem Cylinder in fester Verbindung, und ruhen die beiden Wellenlager auf einem gemeinschaftlichen Gußstück — selbst letzteres wird nur von sehr wenig Fabriken angewendet — so ist Allem genügt, was vernünftigerweise verlangt werden kann. Die durch die Hitze herbeigeführte Ausdehnung des Kessels in der Längenrichtung übersteigt bei weitem nicht den zwischen Cylinderdeckel und Kolben nothwendigen Spielraum, und ist um so weniger von Bedeutung, da sie während des Arbeitens mit der Maschine doch immer nahezu die gleiche ist. In der Höhenrichtung hat es selbstverständlich nichts zu besagen, wenn das Wellenmittel aus irgend welchen Ursachen etwas höher oder tiefer zu liegen kommt als Cylinder und Geradführung, und so können wir es nur natürlich finden, daß nicht eine einzige Fabrik ihre Maschinen mit der unnöthigen Last einer gemeinschaftlichen Gußplatte beschwert.

Wenige Fabriken haben veränderliche Expansion (Ransomes und Sims, Garrett), die gewöhnlich durch Drehen des einen Excenters, das

etwas leicht mit Stellschrauben auf der Welle festgehalten ist, verändert wird. Die Excenterringe sind stets von Messing, in einigen wenigen Fällen auch die Schieber. Der Dampfabschluß geschieht nie mittelst eines Ventils, wie es in Deutschland sich von den stationären Maschinen auf die Locomobilen übergepflanzt hat, sondern stets mit einem Schieber, welcher durch einen Hebel bewegt und mit einer einzigen Bewegung von einem einigermaßen an die Maschine gewöhnten Wärter in die gewünschte Stellung gebracht wird. Dieß ist bei dem häufigen Anlassen und Abstellen ein kleiner, aber sehr wesentlicher Vortheil, abgesehen von der bekannten Unsolidität der im Dampf arbeitenden Gewinde der Ventilspindeln. Ein entschiedener Fehler, den wir mindestens bei der Hälfte der verschiedenen Fabrikanten finden, ist, daß das Dampfabgangsrohr vom Cylinder durch den Dampfraum laufend in den Kamin mündet, und so ganz unnöthigerweise stets ein kleines Quantum von Wärme entführt.

Die Geradführung besteht fast überall aus den vier gewöhnlichen Linealen, welche meistens aus Gußeisen, aber auch aus gehärtetem Schmiedeeisen bestehend, die zwei Gleitstücke führen. Letztere sind häufig mit Messingschalen und Keilen versehen, um ihr Abnützen unschädlicher zu machen. Gespaltene Kolbenstangen sind sehr selten, und offene Köpfe kommen gar nicht vor.

Die Wellen sind häufiger aus einem Stück gewunden, um die Kurbel herzustellen, als daß ein angeschweißter Körper in der geeigneten Form ausgestoßen wird. Daß ersteres bei dem ausgezeichnet zähen englischen Schmiedeeisen besser und billiger ist, indem sich die Eisenfaser ungebrochen durch die ganze Welle zieht, ist klar. Bei Ashby's kleinen Maschinchen — die übrigens in jeder Beziehung als Ausnahme betrachtet werden dürfen — und bei kleinen locomobilen Dampfpumpen sind gußeiserne Kurbeln an den Enden der Welle aufgesteckt.

Die Lagerconstructionen sind so mannichfaltig als möglich. Im Allgemeinen wird hierbei, übrigens nicht zum Schaden des Käufers, ziemlich viel Messing verschwendet, indem häufig viereckige Lagerschalen angewendet sind. Wenige der Lager sind mit unter 45° stehenden Deckeln versehen, noch wenigere auf Lagerböcken aufgeschraubt. Letztere hängen — mit wenigen Ausnahmen — nicht unter sich zusammen. Wir brauchen kaum zu sagen, daß hierbei im Interesse der Leichtigkeit des Ganzen ein wesentliches Moment einer gut gehenden Dampfmaschine — die genaue gegenseitige Lage der Lager — gefährdet ist. Doch thun es Clayton, Shuttleworth und Comp., und 4700 ausgeführte Maschinen beweisen immerhin etwas für die Construction.

Die Speisepumpen sind nicht das Beste an den englischen Locomo-

bilen. Sie werden sämmtlich von Excentern am einen Ende der Kurbelwelle bewegt, unter welcher sie entweder vertical oder in schiefer Richtung an der Kesselwandung angeschraubt sind. Sie schlagen fast ohne Ausnahme bedeutend, indem selten das Druckrohr an der höchsten Stelle der Pumpe abgeht, und die gewöhnlich angewendeten messingenen Kugelventile sind ein sehr unsicherer Verschluß. Giffard's Apparat hat noch nicht viel Glück in diesem Gebiete gemacht. Wir finden ihn nur bei Ruston, Proctor und Comp. in Anwendung, welche überhaupt in mancher Beziehung den Uebergang zu den französischen Locomobilen bilden.

Indem wir nach dieser allgemeinen Betrachtung etwas näher auf die Eigenthümlichkeiten der einzelnen Fabriken eingehen, gestehen wir, daß uns jedes Princip für Classification im Stiche läßt. Wir bemühten uns, die verschiedenen Constructionen nach der Bedeutung zu ordnen, die man den betreffenden Fabriken als Locomobil-Fabriken gewöhnlich beilegt. Diese Bedeutung ist weder bedingt durch die Menge der fabricirten und verkauften Maschinen, noch durch die Schönheit der Construction, welche stets eine offene Frage bleibt, noch durch die Vortrefflichkeit der Arbeit, über die man auf einer Ausstellung doch nur einen unrichtigen Begriff bekommt; somit beginnen wir ohne mit unserer Reihenfolge mehr als ein durchaus subjectives Urtheil aussprechen zu wollen, mit

Clayton, Shuttleworth and Comp., Stampend Ironworks, Lincoln. — Fig. 1—13.

In den gewöhnlichen, eincylindrigen Clayton'schen Maschinen sehen wir den Typus der englischen Locomobile, sowohl was Construction als was die Ausführung anbelangt. Keine Eleganz, aber einfach, nicht schwer, jedoch solid, vielleicht ein constructiver Mißgriff, der begangen wird, weil er seit 15 Jahren begangen wurde, sonst aber Alles gebaut für seinen Zweck und für nichts weiteres; so steht die Maschine vor uns, und so gehen täglich 2 — im vorigen Sommer per Woche 15 — aus den Werkstätten in Lincoln in die Welt hinaus.

Der Kessel (Fig. 1 und 3) ist ein gewöhnlicher Feuerrohrkessel mit ziemlich weiten eisernen Feuerröhren, die aus der Wand in der Rauchkammer um $^3/_4$ Zoll hervorstehen und nur aufgetrieben sind; in der Wand der Feuerbüchse sind sie durch conische Ringe dampfdicht befestigt (s. Fig. 6). Er ist mit ziemlich weitem Kamin versehen, dessen Mündung durch einen mittelst eines Hebels leicht zu hebenden Deckel den Zug regulirt, welcher durch das gewöhnliche Abblaserohr erzeugt wird. Zum Reinigen des Kessels dienen kleine, mit Deckeln und Bügeln versehene Oeffnungen, am Boden der Seitenwände der Feuerbüchse befindlich, und

ein Mannloch an der Seite derselben. Die Verschalung besteht aus Haarfilz, Holz und einem Blechüberzug.

Direct auf dem Kessel sind die Maschinentheile angeschraubt. Der Cylinder, von der Feuerbüchse getragen, liegt 6—8″ seitlich. Ein Gußstück, direct unter dem Schieberkasten und einer in die Kesselwand eingehauenen Oeffnung befestigt, bietet eine verticale Gleitfläche für den Dampfabsperrschieber dar. Dieses Stück wird nur mit einer einzigen Schraube angezogen. Am Schieber befinden sich zwei Stifte, zwischen welche das Ende eines Hebels greift. Derselbe sitzt auf einer Spindel (s. Fig. 5). Diese tritt durch eine gußeiserne, mit Stopfbüchsen versehene, an der Stirnwand der Feuerbüchse angeschraubte Platte aus dem Kessel heraus und trägt den gewöhnlichen, nur um 90° verstellten Absperrhebel. Obgleich diese Stirnplatte ziemlich groß und leicht abzunehmen ist, so ist doch die Schieberfläche ziemlich schwierig zu repariren, wenn sie je undicht wird. Der Schieberkasten ist ein an beiden Enden offenes hufeisenförmiges Gußstück, das eine verticale, von oben zugängliche Röhre mit der Drosselklappe enthält. Die Enden werden, wenn der Schieberkasten an den Cylinder angeschraubt ist, mit besonderen in der Ebene der Cylinderdeckel liegenden Platten verschlossen, von denen die vordere zwei Stopfbüchsen — für Schieberstange und Drosselklappenstange — enthält. Das Abgangsrohr des Cylinders führt innerhalb des Kessels durch den Dampfraum zur Rauchkammer und mündet dort in senkrechter Richtung in den Kamin — eine Construction, die mehr wegen des beständigen Undichtwerdens der Verbindungen dieses Rohres, an welchen die Ausdehnung der Kesselwände beständig arbeitet, als wegen des nicht zu übersehenden Wärmeverlustes durch den abgehenden Dampf verwerflich ist. Auf dem Schieberkasten ist das Säulchen aufgeschraubt, welches den umgelegten Kamin trägt und bei Locomobilen die 14 Tage im Dienste sind, gewöhnlich krumm gebogen angetroffen wird.

An den Lappen der Stopfbüchse für die Kolbenstange sind die Enden der vier schmiedeeisernen, gehärteten Führungslineale angeschraubt. Auch der Kreuzkopf ist von Schmiedeeisen und faßt gabelförmig den stählernen Zapfen, an dessen Enden die gußeisernen Gleitstücke mit gespaltenen Stiften befestigt sind. Diese Gleitstücke übergreifen die ganz flachen Lineale nur an der unteren und inneren Seite. Um gegen die Abnützung etwas zu thun, liegt in jedem Gleitstück der Länge nach ein mit Stellschraube festzustellender Keil, der eine im Gleitstück eingelassene Stahlplatte nach oben treibt. Da die Maschinen alle vorwärts laufen, so ist dieß offenbar verfehlt; der Druck findet nämlich stets auf das untere Lineal statt, das sich ausnützt.

Jedes Nachziehen des Keils treibt deßhalb das Zapfenmittel tiefer und biegt die Kolbenstange abwärts. Bei den zweiten, von Clayton, Shuttleworth und Comp. ausgestellten Maschinen ist jedoch dieser Fehler vermieden, indem sich bei ihnen Keil und Stahlplatte unter dem Zapfenmittel befinden (Fig. 12). Das andere Ende der Lineale ist durch ein zweites auf dem Kessel aufgeschraubtes Gußstück getragen, durch dessen ringförmige Oeffnung die Kolbenstange tritt, und das, so leicht es ist, die relativ richtige Lage der Lineale vollständig sichert (Fig. 8). Freilich kann sich das ganze System etwas verziehen.

Die Kolbenstange, dreimal so lang als der Hub, hat einfache geschlossene Köpfe mit messingenen Schalen, Bügel, Keil und Gegenkeil. Die viereckige Form der Lagerschalen läßt die Köpfe etwas massig erscheinen; sehr breit sind die Lager nicht, indem das Lager an der Kurbel kaum eine Breite = dem Durchmesser hat.

Die Welle (Fig. 13) ist aus einem Stück gebogen, aber so scharf, daß die Arme der Kurbel vollständig senkrecht zur Welle stehen; dieß macht, daß die Kurbel hübsch und sehr stark aussieht. Ihre Lage, sehr nahe an dem einen Lager, trägt ebenfalls wesentlich zur Solidität bei. Auf ihrer längeren Seite zwischen den Lagern trägt sie das festgekeilte gußeiserne Excenter für den Schieber und einen Ring für den Regulatorriemen. Außerhalb des Lagers steckt auf dieser Seite das große Schwungrad, auf der anderen das Excenter für die Pumpe. Doch kann das Schwungrad auch auf jene Seite gesetzt werden.

Die Excenterringe sind von Messing. Bei den kleineren Maschinen ist die Schieberstange nicht weiter geführt und die Excenterstange faßt mit einem runden Köpfchen ohne Keil und Messingschalen den Zapfen, der in dem aufgeschraubten gabelförmigen Kopf der Schieberstange steckt. Wir glauben, daß die Messingringe des Excenters eher entbehrlich sind, als die Schalen für den kleinen Zapfen, indem derselbe Druck sich das einemal auf eine große, das anderemal auf eine sehr kleine Fläche vertheilt, die deßhalb natürlich eher Noth leidet.

Der Regulator (Fig. 9), in einem besonders auf dem Kessel aufgeschraubten Gestell sich drehend, steht an der Schieberkastenseite der Geradführung und wird, wie alle englischen Locomobil-Regulatoren, von einem Riemen in Bewegung gesetzt. Er ist einer der wenigen, die den Drehpunkt der Arme im Centrum der Spindel haben. Das Gestänge ist von rühmlicher Einfachheit; die Spindel der Drosselklappe verlängert sich bis zum Gestell des Regulators, in welchem sie lagert, und wird durch ein Hebelchen direct von dem Regulatorhebel darüber in Bewegung gesetzt.

Eigenthümlich sind die Lager (Fig. 10 u. 11), welche mit den Lager-

böcken zusammengegossen, einzeln an den Kessel angeschraubt sind. Die Lagerschalen sind viereckig und bei dem von dem Schwungrad abgekehrten Lager vertical geschnitten. Die seitlich angebrachten Stellschrauben drücken auf eingelassene Keile. Die Schale des Lagers an der Schwungradwelle ist dreitheilig und die untere Schale kann durch einen, horizontal durch den Lagerblock gesteckten Keil gehoben werden, wenn sich das Lager ausnützt. Wird das Schwungrad auf die andere Seite gesetzt, so werden natürlich auch die Lagerschalen verwechselt.

Die Speisepumpe mit messingenem Pumpenkolben und Ventilkasten, ist seitlich in schräger Richtung an der Rauchkammer angeschraubt. Das Druck- und Saugrohr mündet am unteren Ende der Pumpe. Der Absstellhahn schließt das Saugrohr, so daß keine Gefahr des Zersprengens durch Unachtsamkeit vorhanden ist. Das Druckrohr (Fig. 7) fördert das Wasser zunächst in die Rauchkammer, in der es in einer für den Zweck etwas kurzen, gußeisernen Röhre vorgewärmt wird und am Boden der Kammer in den Kessel tritt.

Das Ganze ruht gewöhnlich auf hölzernen Rädern. Die Hinterräder liegen nahezu in der Mitte der Feuerbüchse, indem die gemeinschaftliche schmiedeeiserne Achse gekröpft ist und dieselbe untergreift. Für Holzfeuerung werden die Maschinen auf Verlangen mit größeren Feuerbüchsen versehen. Ebenso wird auf Bestellung ein Umstellhebel angebracht. Die Preise theilen wir in einer am Schlusse zusammengestellten Tabelle mit.

Ueber die zweite Classe der Maschinen von Clayton, Shuttleworth und Comp. (Fig. 3 u. 4), welche ebenfalls auf der Ausstellung vertreten ist, können wir kürzer weggehen, da dieselbe mit Ausnahme der Lage des Cylinders genau wie die beschriebene construirt ist. Statt nämlich offen über der Feuerbüchse, liegt der Cylinder in der in die Höhe gezogenen Rauchkammer. Die Art der Befestigung ist so, daß der ganze Körper des Cylinders von hinten in die Kammer hineingesteckt wird und die Cylinder- und Schieberkastendeckel hinten und vorn ohne weiteres gestatten das Innere vom Cylinder und Schieberkasten zu untersuchen. Die Spindel, welche den Absperrschieber bewegt, geht durch den ganzen Kessel und tritt in derselben Weise wie bei den gewöhnlichen Maschinen an der Stirnfläche der Feuerbüchse hervor. Das Dampfabgangsrohr fällt selbstverständlich ganz weg, indem nur ein Stutzen über den Cylinder in den Kamin emporragt.

Abgesehen davon, daß die Keile in den Gleitstücken am richtigen Platze unter dem Kreuzkopfzapfen liegen (Fig. 12), ist die Lage sowohl als Form von Geradführung, Welle, Lager, Regulator, Schwungrad und

Speisepumpenexcenter genau die alte. Die Speisepumpe nur liegt etwas mehr nach vorn und pumpt das Wasser durch die Seite des Kessels und ohne Vorwärmer ein. Auf der Feuerbüchse ist ein gußeiserner Träger für das Umlegen des Kamins aufgenietet.

Die Lage des Cylinders in der Rauchkammer ist dieser Fabrik patentirt.

Was den Kohlenverbrauch betrifft, so sind die letzten authentischen Angaben hierüber der Versammlung der Agricultural Society in Chester mitgetheilt worden. Während im J. 1851 der Kohlenverbrauch per Stunde und Pferdekraft 8,6 Pfd. war, betrug er im Jahr 1858 genau 5 Pfd. für gewöhnliche Kohlen.

Die Arbeit an den ausgestellten Maschinen ist ausgezeichnet, und gerade um so mehr anzuerkennen, als offenbar nicht, wie bei vielen anderen Fabriken, ein unnöthiger und den praktischen Sinn verletzender Aufwand mit geschlichteten Flächen und mit buntgemalten Maschinentheilen gemacht ist. Daß natürlich auf eine Ausstellung dieser Art nicht das Alltagswerk geschickt werden soll, ist natürlich, und in dieser Beziehung dürften die deutschen und einige französische Locomobilen ein warnendes Beispiel seyn. Der Beschauer zieht stets und mit Recht schon das Nöthige selbst für das ab, was auf Kosten der „Ausstellung" fällt. Auf der anderen Seite machen auf uns zu viele polirte Flächen durchaus nicht den gewünschten Eindruck; erstens sind sie nicht schön, zweitens kosten sie zu viel Geld und drittens machen sie Mühe und Arbeit, bis man sie schließlich doch anstreicht.

Die normale Dampfspannung ist 45 Pfund. Der einfache Muschelschieber gibt nahezu keine Expansion. Die Anzahl der Umdrehungen steigt bei kleineren Maschinen von 100 — 126.

Außer den angeführten Maschinen haben Clayton, Shuttleworth und Comp. noch eine horizontale stationäre Maschine ausgestellt, und eine doppeltcylindrige, selbstbewegliche Locomobile, auf die wir später zurückkommen werden. Auch die Pumpmaschinen, welche das Wasser für die Fontänen und den westlichen Annex schaffen, sind von dieser Fabrik.

Diese Fabrik hat seit Ende der Vierziger-Jahre, wo sie begründet wurde, über 4700 Locomobilen geliefert.

Tuxford and Sons, Boston and Skirbeck Iron Works. — Fig. 14 — 29.

Ein durchaus anderes System vertritt seit mehr als einem Jahrzehnt diese Fabrik, und wenn Preisgerichte das absolut Maaßgebende wären, so hätten wir mit ihren eigenthümlich construirten und sehr schön ausgeführten Maschinen beginnen sollen. In Betreff des Kohlen-

consums sind sie erwiesenermaßen die ersten in England, indem sie genau 4 Pfund gewöhnlicher englischer Kohle per Stunde und Pferdekraft verbrauchen, was sie mehr ihren Kesseln, als ihrer Expansionsvorrichtung verdanken; in Betreff ihres für Locomobilen eigenthümlichen verticalen Systems, mag es immerhin fraglich seyn, ob sie über oder unter die horizontalen Maschinen zu stellen sind; was aber ihre Verbreitung betrifft, so sind sie weit hinter Clayton's 4700 Maschinen zurückgeblieben, indem Turford gegen 1090 Maschinen geliefert hat, von denen sich die vier letzten auf der Ausstellung befinden.

Jede dieser Maschinen vertritt ein besonderes System. Nr. 1 ist mit verticalem Cylinder und hängenden Stopfbüchsen, Nr. 2 vertical mit unten stehenden doppelten Cylindern, Nr. 3 ist eine horizontale Maschine und Nr. 4 — im Augenblick außer dem Kreise unserer Musterung — eine Straßenlocomotive.

Nr. 1. Maschine mit verticalem, hängendem Cylinder. (Fig. 16, 17 und 23).

Der gewöhnliche Locomotivkessel mit viereckiger Feuerbüchse, mit Heizröhren und Rauchkammer, trägt an der hinteren Wand der letzteren ein starkes blechernes Gehäuse, das von außen betrachtet, ähnlich wie die Feuerbüchse über den Körper des Kessels hinauf- und hinausragt. Das Gehäuse, welches mit seinem ganzen Inhalt vollständig abgeschraubt werden kann und auf den Vorderrädern der Locomobile ruht, ist nach vorn mit zwei Flügelthüren versehen, die geschlossen der ganzen Maschine äußerlich ein außerordentlich einfaches und elegantes Aussehen verleihen. Die Feuerbüchse trägt auf dem ganz leeren Rücken das Mannloch, die Sicherheitsventile, Füllstutzen und die Stütze für den umzulegenden Kamin.

Das Dach des Maschinengehäuses trägt den aus demselben hervorragenden Cylinder, welcher in einer domartigen Dampfkammer liegt und dessen Stopfbüchsen für Kolben- und Schieberstangen sich demzufolge an der Decke des Gehäuses befinden. Eigenthümlich ist die Art, wie die Welle, Kolbenstange, Kurbelstange und Geradführung liegen. Letztere ist nämlich am Boden des Gehäuses angeschraubt und besteht aus zwei senkrecht zur Bewegungsebene der Kurbelstange stehenden, soliden, im Querschnitt nahezu quadratischen, gußeisernen Linealen (Fig. 22). Jedes derselben wird von dem entsprechenden Gleitstücke auf drei Seiten übergriffen. Eingelegte Messingschalen können mit Stellschrauben regulirt werden. Beide Gleitstücke sind durch den gewöhnlichen stählernen Zapfen verbunden, an dem die eigenthümlichen Verlängerungen der Kolbenstange sowie die Kurbelstange angreifen.

Diese Verlängerungsstücke bestehen aus zwei schmiedeeisernen, dünnen

Platten, welche an einem Ansatze der Kolbenstange auf beiden Seiten angenietet, mit weiter Ausbauchung die sie durchdringende Kurbelwelle übergreifen und unten durch den Stahlzapfen der Geradführung verbunden sind. Zwischen beiden Platten bewegt sich die kurze Kurbelstange und pflanzt die Kraft der Maschine wieder nach oben auf die Kurbelwelle fort.

Die Köpfe der Kurbelstange haben Bügel, welche durch zwei Schrauben die Lagerschalen feststellen (Fig. 21). Die Kurbeln sind aus angeschweißten Stücken ausgestoßen, und die Lager der Welle, mit runden natürlich horizontal geschnittenen Schalen sind an den Seitenwänden des Gehäuses angeschraubt. Die aus demselben hervorragenden Wellenenden tragen auf der einen Seite das Schwungrad, auf der anderen eine Riemenscheibe und außerdem einen kleinen Ring zur Bewegung des außerhalb auf dem Gehäuse befindlichen Regulators.

Dieser ist von der schlimmsten Sorte, indem die Drehpunkte der Schenkel sich mindestens $2^1/_2$" vom Spindelmittel befinden. Die Schenkel sind nach innen gekehrte Winkelhebelchen, welche im Innern der Regulatorspindel einen Draht in Bewegung setzen, der durch ein weiteres Hebelwerk mit der Drosselklappe in Verbindung steht.

Die ausgestellte Maschine ist mit Expansionsschieber versehen. Dieß geschieht nur auf Verlangen gegen Erhöhung des Preises und ist bei der Normalspannung von 45 Pfd. eine ziemlich unwesentliche Zugabe.

Das Ganze ruht auf einem Radgestell von Holz, indem die eiserne Achse der Hinterräder an der inneren Seite der Feuerbüchse festgeschraubt ist, die der Vorderräder direct unter dem Maschinengehäuse ruht.

Nr. 2. Maschine mit verticalem, stehendem Cylinder.

Die ausgestellte Locomobile (Fig. 24 — 29) hat zwei Cylinder; doch macht Tuxford häufiger schwächere Maschinen mit einem Cylinder ganz nach demselben System, und diese letzteren sind die beständigen Sieger bei den Proben der **Royal Agricultural Society**.

Was den Maschinen den Sieg verschafft, ist offenbar bloß die Construction ihrer Kessel, welche mit vor- und rückwärtsgehenden Heizröhren versehen sind. Das Feuer, in sehr niederen Feuerbüchsen brennend, geht durch zwei weite Feuerrohre nach hinten und kehrt dort um, indem es durch 26 gewöhnliche Locomotivröhren, welche in drei Reihen sehr flach übereinander gelegt sind, wieder nach vorn strömt. Eine zweite, über der Feuerbüchse liegende niedere und flache Rauchkammer steht direct mit dem darüber befindlichen Kamin in Verbindung. Die große Heizfläche in Vergleich mit der Rostfläche, und namentlich der lange Weg, den das Feuer zu machen hat, bis es in den Kamin gelangt, machen selbstverständlich die Verhältnisse der Dampferzeugung sehr günstig. Weniger

klar ist es uns, warum diese Kessel nach der Behauptung der Fabrik nicht so sehr dem Verderben ausgesetzt seyn sollen, als andere Locomotivkessel: eine Eigenthümlichkeit, auf die besonders dringend hingewiesen wird, weil Reparaturen in dieser Richtung allerdings sehr schwierig sind.

Die Rauchkammer über der Feuerbüchse ist zwar durch einen einfachen Blechdeckel bequem zu untersuchen; um so schwieriger ist es aber, der entgegengesetzten Rauchkammer beizukommen. Die hintere Wand derselben dient nämlich einem ähnlichen Gehäuse zur Rückwand, wie wir es bei der ersten Maschine beschrieben haben. In demselben stehen, am Boden angeschraubt, die zwei verticalen Cylinder und zwischen beiden der gemeinschaftliche, die Drosselklappe enthaltende Ventilkasten. Die Schieberkästen, welche sich gegenseitig ihre Deckel zukehren, sind angegossen. Die Stopfbüchsen der Kolbenstangen sind mit Gewinden versehene Kappen. Gesteuert wird der Dampf nur durch einen Schieber, welcher durch eine außerhalb des Schiebers nicht mehr geführte Stange bewegt wird. Die Kolbenstange umgreift mit einem an ihrem Ende aufgekeilten Bügel, dessen lange Schenkel aus Rundeisen bestehen, die Welle, welche auch hier zwischen Cylinder und Geradführung liegt. Letztere ist auf dem Dach des Gehäuses aufgeschraubt und mit Blechwänden besonders verschalt. In ganz ähnlicher Weise wie bei der vorigen Maschine sind die Lager an den Seitenwänden des Gehäuses befestigt. Der Regulator ist ebenfalls von derselben Construction. Er steht auf dem Dach des Gehäuses zwischen den beiden Geradführungen, und wird von der darunter liegenden Welle mittelst zweier hyperbolischen Räder getrieben. Direct darunter steht das Drosselklappengehäuse, so daß die in seiner Achse herablaufende Stange ohne weiteres das Hebelchen derselben faßt. Die Speisepumpe ist, gegen vorn, an einem der Cylinder angeschraubt, und der Kolben hängt direct an dem auf der Kolbenstange aufgekeilten Querstück des Bügels.

So verschieden die beiden Systeme dem Aussehen nach sind, so theilen sie doch genau sämmtliche Vortheile und Nachtheile. Die ersteren sind einzig durch die verticale Stellung des Cylinders und die dadurch erzielte gleichförmige Ausnutzung desselben bedingt. In jeder anderen Beziehung sind sie im Vergleich mit horizontalen Maschinen im Nachtheil, wofür wir nur einige Hauptpunkte anführen: Das Blechgehäuse, welches Volumen und Gewicht der Maschine ansehnlich vermehrt und die Maschine dem Auge des Heizers vollständig entzieht, — die Art der Befestigung der arbeitenden Theile — Cylinder, Geradführung und Lager — an vier verschiedenen Wänden dieses Kastens, — die höchst kurze Kurbelstange und die nothwendiger- aber vollständig nutzloserweise übermäßig lange Kolbenstange, sind organische Fehler des Princips, welche kaum durch den stehenden oder

hängenden Cylinder aufgewogen werden. Was das Gehäuse betrifft, so sieht es unläugbar hübsch aus und es mag unter Umständen sehr bequem und praktisch seyn, um die Maschine in Feld und Scheune vor Staub und Regen zu schützen. Andererseits aber kann und wird das Reinhalten der Theile in dem engen Gehäuse nicht so pünktlich geschehen, als es bei einer offenen, jedem Auge preisgegebenen Maschine geschehen muß. Ueberdieß wirkt die Lage des Kastens an der heißen Rückwand der Rauchkammer wesentlich auf rasche Abnutzung und auf großen Oelverbrauch hin. Ohne den Kasten hinten, welcher die Rauchkammer unzugänglich macht und daher Nachsehen und Reparaturen beträchtlich erschwert, wären die bei der zweiten Maschine angewendeten Kessel sicherlich sehr zu empfehlen. Wir werden im französischen Departement ähnliche Kessel finden, welche den angeführten Uebelstand vollständig vermeiden.

So nimmt es uns denn durchaus nicht Wunder, daß uns dieselbe Fabrik, welche ihr verticales System als den Zielpunkt alles Strebens darstellt, eine ebenso schön gezeichnete als musterhaft ausgeführte horizontale Maschine vorführt.

Nr. 3 (Fig. 14 u. 15). Die Feuerbüchse des gewöhnlichen Locomotivkessels trägt den auf der Seite liegenden Cylinder. Der Schieberkasten sieht nahezu wie ein zweiter, etwas kleinerer Cylinder aus mit Deckeln hinten und vorn, und enthält die beiden Schieber, den Absperrschieber und das Rohr für die Drosselklappe. Am Schieberkasten, wie wir es bei den meisten englischen Locomobilen finden, ist noch ein besonderes Sicherheitsventil angebracht. — Die Geradführung besteht aus zwei breiten, einerseits an der Cylinderstopfbüchse, andererseits an einem gußeisernen Gestell angeschraubten Linealen, zwischen denen die Kurbelstange hinlänglich Spiel hat. Das Gleitstück [22] ist mit Messingbacken versehen, welche in eigenthümlicher Weise verstellbar sind und erfaßt drehbar den auf der Gabel der Kolbenstange festgesteckten Stahlzapfen. Das andere Ende der Kolbenstange bildet ein geschlossener Kopf, der die Lagerschalen mit Bügel und Schrauben hält. Die Kurbel der Welle ist ausgestoßen. Lager und Lagerböcke sind ein Gußstück, die beiden Lagerböcke aber sind getrennt am Kessel angeschraubt. Die Lagerschalen (Fig. 20) sind viereckig, schwalbenschwanzförmig in einander eingepaßt und ihre Lage ist durch seitlich ins Lager geschraubte Schrauben verstellbar — eine Construction, welche wir bei Locomobilen in keiner Weise billigen können, indem jedes Nachstellen der Schalen ein Nachfeilen erfordert. — Die schmiedeeisernen Excenter sind besonders klein, die

[22] Man sehe Figur 45 Tab. III.

Schieberstangen ohne weitere Führung, die Excenterringe wie gewöhnlich von Messing, die Schieberstangenköpfchen ohne Messingschalen. Der Regulator, im nämlichen Gußgestell ruhend, das die Geradführung unterstützt, wird durch Riemen bewegt und setzt die Drosselklappenspindel direct in Bewegung (Fig. 19). Was die Anordnung so leicht und hübsch aussehen macht, ist neben der offenen Geradführung die Disposition sämmtliche Stangen — Kolben-, Schieberstangen, Absperrschieberspindel und Drosselspindel — in einer horizontalen Ebene zu halten. — Die Speisepumpe, an der Seite der Feuerbüchse befindlich, wird in gewöhnlicher Weise durch ein Excenter bewegt. Auch diese Maschine ist, wie die anderen Tuxford'schen, stets mit Riemenscheibe und Schwungrad versehen und steht auf hölzernen Rädern, welche von den englischen Farmers den eisernen vorgezogen werden.

Die Fabrik liefert Maschinen von 1, 2, 3 — 14 Pferdekräften, bei achtpferdigen Maschinen mit zwei Cylindern beginnend. Bei den horizontalen Maschinen, bei welchen gewöhnlich zwei Schieber, und etwas mehr Expansion angewandt wird, gibt sie ihre Cylinderdurchmesser für 6, 7 und 8 Pferde zu $7^3/_4$, $8^1/_2$ und 9″ an; die verticalen Maschinen haben folgende Durchmesser:

4 Pferdekräfte	1 Cylinder 6″	8 Pferdekräfte	2 Cylinder 6″
5	$6^1/_2$	10	$6^1/_2$
6	7	12	$7^3/_4$
7	$7^3/_4$	14	$8^1/_4$
8	$8^1/_4$		

Preise siehe weiter unten.

(Die Fortsetzung folgt im nächsten Heft.)

XXII.

Nachtrag zur Beschreibung des von dem Mechaniker Hrn. W. Winter in Charlottenburg construirten Doppel-Condensators, für die Anwendung desselben auf stationäre und Schiffs-Dampfmaschinen so wie auf Locomotiven; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Hr. W. Winter, welcher mein „Bureau für mechanische Gewerbe" seiner Zeit mit der Ausführung der Zeichnungen und der

Besorgung der Patente für seinen neuen Condensationsapparat betraute, hatte mich gleichzeitig beauftragt, dessen Construction zur geeigneten Zeit durch dieses Journal dem größeren Publicum mitzutheilen. Durch ein Versehen von Hrn. Winter's Seite ist nun eine derartige Mittheilung etwas verfrüht in die „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes in Preußen" gekommen und daraus in dieses Journal (Bd. CLXIV S. 84) übergegangen, welche ich hier nun, da der Gegenstand doch bereits in die Oeffentlichkeit gelangt ist, nach bestem Wissen zu vervollständigen gedenke.

In Bezug auf den Patentschutz, dessen sich der in Rede stehende Apparat erfreut, habe ich zunächst anzuführen, daß derselbe nicht bloß in Preußen, sondern auch in Frankreich, Belgien und England patentirt ist, und die Patente in letzteren drei Staaten auch noch käuflich abgelassen werden können. In Bezug auf die bereits geschehene Ausführung des Apparats, wie solche früher beschrieben worden, habe ich zu erwähnen, daß eine zweite Ausführung desselben hier in Berlin in der bekannten Färberei von Open geschehen, und daß, nach dabei gemachten Erfahrungen, dieselbe eben so günstige Resultate in Bezug auf Kesselsteinverhütung und Brennmaterialersparniß geliefert hat, als die bereits erwähnte erste Ausführung in Charlottenburg. Es stellte sich nämlich auch bei der neueren Ausführung eine Brennmaterialersparniß von 25 bis 30 Proc. gegen früher ein, und die Kesselwände blieben ganz frei von festen Bestandtheilen.

Um unsere Absicht zunächst in Bezug auf stationäre und Schiffs-Dampfmaschinen zur Ausführung zu bringen, haben wir einen für solche Maschinen passendeu Apparat neuerdings in drei Ansichten dargestellt (Fig. 30 zeigt nämlich einen verticalen Durchschnitt, Fig. 31 einen solchen nach der Linie x y und Fig. 32 einen solchen nach der Linie v w), und erörtern, die allgemeine Anordnung und Wirkungsweise dieses Apparats voraussetzend, specieller die Frage: durch welche Umstände werden die oben erwähnten Vortheile bei Anwendung des Winter'schen Condensationsapparats besonders bedingt?

Zunächst wird bekanntlich die Kaltwasserpumpe und dadurch die zu ihrer Bewegung nothwendig werdende Kraft gespart, welche bei Maschinen mit Condensation der alten Art um so mehr in Betracht kommt, als diese Pumpe nothwendig einerseits immer mehr Wasser schaffen muß, als zur eigentlichen Condensation gehört, andererseits aber auch noch für eine schlechte Condensationsmethode mehr Wasser erforderlich ist, als für eine vollkommenere. — Vollkommener wird aber bei dem in Rede stehenden Apparat die Condensationsmethode deßhalb seyn, weil aller aus der

Maschine strömende Dampf sofort mit vielen feinen Wasserstrahlen in Berührung gebracht wird; dieser Umstand gibt aber zugleich einen weiteren Grund für die vortheilhafte Wirkung des Apparats. — Die sogenannte Luftpumpe kann bei Anwendung des Winter'schen Condensationsapparats bedeutend kleiner als bei den Apparaten älterer Construction aus mehreren Gründen seyn. Zunächst läßt sich nämlich erwarten, daß durch die hier angeordnete Einspritzmethode weniger Luft in den Condensator gezogen wird als bei der bisherigen Anordnung, also auch weniger Luft fortzuschaffen ist. Ferner ist, wie schon erwähnt, die Condensationsmethode hier eine vollkommenere, es wird also auch weniger Wasser zu derselben gebraucht, welches die Luftpumpe fortzuschaffen hat. Endlich aber unterstützt die Speisepumpe, welche mit dem Rohre F in Verbindung steht, die Luftpumpe in ihrer Function, indem sie ja auch einen Theil des Condensationswassers nach dem Kessel fortschafft. Nach den von Hrn. Winter gemachten Erfahrungen, kann bei Anwendung seines Apparats das Raumverhältniß des Dampfcylinders zu dem der Luftpumpencylinder für doppeltwirkende Pumpen 1 : 20, für einfachwirkende 1 : 10 seyn. — Die Gründe, weßhalb das in den Behälter K tretende Speisewasser möglichst rein und zugleich von sehr hoher Temperatur ist, sind bereits früher genügend angegeben; wir möchten hier nur noch auf die Wichtigkeit hinweisen, welche möglichst warmes Speisewasser für den Betrieb mit Dampf hat, wenn solcher zeitweise in großen Quantitäten aus dem Kessel abgelassen werden muß, wie dieß für manche Fabricationszwecke erforderlich ist. In den zwei Färbereien, die im Besitz des Winter'schen Apparats sind, hat sich derselbe auch in Bezug hierauf vollkommen bewährt, indem es in solchen Fällen nie schwer hielt, den Dampf nach rechtzeitigem Speisen des Kessels wieder auf die normale Spannung zu bringen.

Der Winter'sche Condensator hat in der beschriebenen Form bis jetzt ausschließlich für stationäre Maschinen Anwendung gefunden und die erwähnten günstigen Resultate geliefert; für Schiffsmaschinen möchte sich derselbe in gleicher Form, wie die bereits angegebene eignen, auch ist, nach einem Rescript vom 14. Februar 1862, derselbe von dem königl. preußischen Marine-Ministerium den betreffenden Maschinenfabriken zur Beachtung empfohlen worden. Für Locomotiven will Hr. Winter das seinem Apparat zu Grunde liegende Princip in folgender Art zur Anwendung gebracht wissen:

Fig. 33 — 36 stellen die betreffenden Theile einer Locomotive, und zwar Fig. 33 einen verticalen Querdurchschnitt, Fig. 34 einen verticalen

Längendurchschnitt dar; Fig. 35 ist ein Durchschnitt nach der Linie x y der Fig. 33, und Fig. 36 ein Durchschnitt nach der Linie v w der Fig. 34.

B, B sind die Rohre, welche den Dampf vom Kessel nach den Cylindern, C′, C′ diejenigen, welche den verbrauchten und nicht condensirten Dampf nach dem Blaserohr führen. Der in den Cylindern gebrauchte Dampf gelangt zunächst in die Rohransätze C, und aus diesen nach dem Condensator A. Derselbe ist in seinem unteren Theile A″ schalenförmig gestaltet, und mit folgenden Abzweigerohren versehen: A′ führt den gebrauchten und nicht condensirten Dampf mittelst der Rohre C′, C′ nach dem Blasenrohr; das Rohr D führt den gebrauchten und nicht condensirten Dampf, der nicht mehr aus dem Blaserohr treten kann, nach dem Tender; das Rohr E leitet das Wasser aus dem Tender nach dem Condensator, und die Rohre F endlich leiten das durch den condensirten Dampf erwärmte Speisewasser nach den Pumpen. — G ist ein mit kleinen Oeffnungen b versehener, in dem Condensator befindlicher Behälter, in den das Wasser aus dem Tender zunächst tritt. Derselbe ist mit einem Ventil a und dieses wiederum mit einem Schwimmer H versehen, welch ersteres mehr oder weniger geöffnet ist und Wasser in G läßt, je weniger Wasser in dem schalenförmigen Gefäß A″ sich befindet.

Die Wirkungsweise des beschriebenen Apparates ist nun folgende: Das Rohr E führt das Wasser vom Tender unter das Ventil a. Da im Anfange die Schale A″ leer ist, so liegt der Schwimmer auf dem Boden von A″, das Ventil ist weit geöffnet, das Wasser tritt durch die kleinen Oeffnungen b, und, aus denselben spritzend, condensirt es den von den Cylindern kommenden Dampf. Das aus dem condensirten Dampf und dem eingetretenen Wasser gebildete Speisewasser füllt mehr und mehr den schalenförmigen Raum A″, bis zu einem bestimmten Punkte hin der Eintritt vom frischen Wasser durch selbstthätiges Schließen des Ventils a verhindert wird. Dieser Zustand wird nur für Augenblicke eintreten, da die Pumpen bei Anwendung dieses Apparates am besten continuirlich arbeiten und das in den Condensator geschaffte Wasser fortschaffen.

Hr. Winter nimmt nach den an derartigen Apparaten gemachten Erfahrungen an, daß das Speisewasser durch Anwendung dieses Apparates eine Temperatur von 60 — 70° R. erhalten, und so mit Fettsäuren verbunden seyn wird, daß dadurch die Bildung eines festen, dem Kessel anhaftenden Kesselsteins vollständig verhindert wird, auch die in dem Condensator geschaffene Luftverdünnung von der Art seyn möchte, daß sie die Leistungsfähigkeit der betreffenden Maschine um ein Bedeutendes erhöhen würde.

Etwaige Anfragen in Betreff der beschriebenen Apparate werden auch gerne durch mein „Bureau für mechanische Gewerbe" beantwortet.

XXIII.

Bandsäge von T. Greenwood in Leeds.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die in Fig. 44—46 dargestellte Maschine, welche dem Mechanics' Magazine vom 18. April 1862 entnommen ist, hat zum Zweck, das Schneiden von geraden und krummlinigen oder anders geneigten Formen mittelst einer Bandsäge zu erleichtern, indem sie die Neigung des Sägebandes während der Bewegung desselben verstellbar macht.

Zwei Ständer A, A, worauf der Tisch ruht, sind auf der Fundamentplatte befestigt und mit Zapfenlagern versehen, in welchen die gekröpften Schild-Zapfenträger des drehbaren Segmentstückes B gelagert sind. Das Segmentstück B ist von Gußeisen und auf seiner äußern Kante mit dem Zahnkamme C versehen, in welchen das Wurmrad D greift, um ihm, wenn es gewünscht wird, eine Bewegung zu ertheilen. An dem Segmentstücke B sind ein Paar Spannscheiben E befestigt, auf denen das Sägeband liegt. Die obere Scheibe ist verstellbar gelagert, um die richtige Spannung des Sägebandes zu ermöglichen; die Welle der unteren Scheibe ruht in freihängenden Trägern an dem Segmentstück B. G ist ein Führungsstück, um das Sägblatt in der erforderlichen Richtung zu erhalten, und an dem freistehenden Arme des Segmentstückes B befestigt. Das Wurmrad D steckt auf einer verticalen Welle, die von einem an der Fundamentplatte befestigten Kanonenlager gehalten wird. An dem untern Ende derselben ist ein conisches Rad aufgekeilt, in welches ein anderes conisches Rad auf einer kurzen horizontalen Welle eingreift, das von der Hauptbetriebswelle bewegt wird. Das Wurmrad kann links oder rechts getrieben werden. Mittelst einer Frictionskuppelung wird das Vorrücken des Sägegestelles regulirt. (Deutsche Industriezeitung, 1862, Nr. 25.)

XXIV.

Maſchine zum Zerſchneiden von Blechtafeln in Streifen, von Thomas Coradine in Glasgow.

Aus dem London Journal of arts, Februar 1862, S. 82.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Von dieſer Maſchine (patentirt in England am 1. Juni 1861), welche zum Zerſchneiden von Blechtafeln in parallele Streifen oder ſchmale Stücke beſtimmt iſt, zeigt Fig. 42 die Seitenanſicht, zum Theil durchſchnitten, und Fig. 43 den Querdurchſchnitt.

Das Geſtell beſteht aus einem Paar maſſiver Ständer A, die durch Querſtäbe B feſt verbunden ſind und die Lager C für ein Paar horizontaler Walzen D aufnehmen, welche mit zwei oder mehreren Paaren von Schneidringen E verſehen ſind. Dieſe Schneidringe werden in ihrer Lage auf den Walzen durch die Muttern F feſtgehalten, welche in die Schraubengewinde paſſen, womit die Walzen auf ihrer ganzen Länge verſehen ſind. Die Walzen ſind mit einander außerhalb der Ständer durch Stirnräder G, G verbunden. Die Schneidringe beſtehen entweder ganz aus Stahl, oder aus Eiſen mit einer ſtählernen Schneide, und werden durch Schließen d auf den Walzen feſtgehalten. Zum Einſchieben der Schließen dienen Nuthen, welche über die ganze Länge der Walzen in die Schraubengewinde eingeſchnitten ſind. Durch dieſe Einrichtung wird das Beſtreben der Ringe E, die Muttern F zu löſen, aufgehoben; damit aber auch die Muttern F in Folge von Stößen oder Erſchütterungen nicht gelockert werden können, werden ſie noch durch Druckſchrauben f feſtgehalten. Die übrigen in den Muttern F angegebenen Löcher dienen zum Einſtecken von Hebeln, wenn man die Muttern auf den Walzen verſchieben will. Die Schneidringe E haben ſtumpfe Schneiden, welche mit ſchwachem Uebergriff ſcharf gegen einander anliegen.

Wenn nun die Walzen D in drehende Bewegung verſetzt werden, ſo ziehen die Schneidwalzen ein ihnen dargebotenes Blech zwiſchen ſich durch und zerſchneiden es zugleich. Bei jedem Schnitt drückt der eine Schneidring den einen Blechrand nach oben und der andere Schneidring den anderen Blechrand nach unten; damit hierbei kein Verdrehen der geſchnittenen Blechſtreifen eintreten kann, müſſen je zwei neben einander liegende Paare von Schneidringen verkehrt gegen einander geſtellt ſeyn, ſo daß immer der eine Blechſtreifen ganz nach unten, und der andere ganz nach oben

gedrückt wird. Eine an dem einen Ständer befestigte Lehre H dient zum Anlegen des Blechrandes und bewirkt, daß alle Schnitte parallel ausfallen. Die Horizontalführungen I an den festen Querstangen J verhindern das Wickeln der geschnittenen Blechstreifen auf den Walzen. Auf der Seite der Maschine, wo sich die Lehre H befindet, stecken an den Walzen D noch die Lehrscheiben K, an welche der Blechrand beim Durchgange durch die Walzen sich anlegt.

XXV.

Zug-Schere von Mitchell und Brunton in Greenwich.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Nur eine geringe Anzahl von allgemein angewendeten Instrumenten ist bis jetzt so wenig Verbesserungen unterworfen gewesen, als die Scheren, die weder ihrer Form, noch ihrer sonstigen Einrichtung nach, zum Schneiden von Metallen und zum Zertheilen anderer Gegenstände irgend bedeutend verändert worden sind. Ihre wesentlichen Bestandtheile sind bekanntlich zwei Schneideblätter oder Backen, welche beweglich mit einander verbunden, allmählich mit entsprechender Kraft zusammengedrückt werden und mehr schiebend und drückend, als schneidend wirken. Alle Verbesserungen aber bezogen sich, den alten Mechanismus beibehaltend, entweder nur auf Härtung und Vervollkommnung der Schneideblätter, oder auf die verschiedene Anordnung derselben behufs ihrer Anwendung zum Schneiden besonderer Materialien, als: Metall-, Tuch-, Papier-, Näh- 2c. Scheren. Kürzlich haben nun die HHrn. Mitchell und Brunton aus Greenwich — wie das Mechanics' Magazine vom 18. April 1862 mittheilt — eine sehr beachtenswerthe Verbesserung erfunden, welche sich bei allen Scheren anbringen läßt, und durch welche das Schneiden mit denselben sehr erleichtert wird (der erstere der Genannten ist ein Schneidermeister, der letztere ein Mechaniker).

Bei dieser in England patentirten Verbesserung werden die Schneidekanten während des Schließens, indem sie neben einander vorbeigehen, zu gleicher Zeit gegenseitig verschoben, und erhalten dadurch eine mehr ziehende als schiebende und drückende Bewegung, welche den Arbeiter in den Stand setzt, eine größere Stärke des Stoffes mit Leichtigkeit zu durchschneiden, als dieß mit gewöhnlichen Scheren, trotz eines angewen-

deten sehr starken Druckes, möglich ist. Diese verbesserte Schere ist auf verschiedene Zeugdicken probirt worden, und man war jedesmal von dem großen Unterschiede in der Wirkung bei verhältnißmäßig sehr geringem Kraftaufwande, welchen sie gegen Scheren der gewöhnlichen Construction beansprucht, überrascht. Wir zweifeln nicht, daß diese einfache Verbesserung, welche durch Fig. 48 und 49 veranschaulicht ist, bald überall, sogar auch bei den Metallscheren Anwendung finden werde. (Deutsche Industriezeitung, 1862, Nr. 24.)

XXVI.

Der Kühlapparat in der Militär-Getreidemühle im Plauen'schen Grunde bei Dresden.

Dieser Apparat, eine Erfindung des Militär-Mühlenwerkmeisters Kirsten, hat sich in Bezug auf Einfachheit der Construction, sowie hinsichtlich der Vortheile seiner Leistungen und der billigen Anschaffungskosten, den Beifall der Fachmänner erworben und bereits mehrfach Nachahmung gefunden.

Derselbe besteht aus einem hölzernen Bottich mit Füßen, in welchem vermittelst eines mit Kämmen versehenen beweglichen Rührscheites das von den Mühlsteinen durch eine verschlossene Schlotte herabkommende und in eine Trommel sich ergießende Mahlgut in kreisförmigen Furchen von der Mitte nach dem äußeren Rande bis zu einer Oeffnung im Boden getrieben und, auf solche Weise hinlänglich abgekühlt, der Beutelmaschine durch einen Elevator zugeführt wird.

Das Rührscheit empfängt seine Bewegung von einer Riemenscheibe des nächsten Elevators, mit welcher es durch zwei kleine eiserne Wellen und vier conische Räder verbunden ist. B.

XXVII.

Erwärmung der Personenwagen auf den Eisenbahnen.

Aus der Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen, 1862 S. 61.

Die Erwärmung der Personenwagen auf den Eisenbahnzügen während der kalten Jahreszeit geschah seither entweder durch kleine eingestellte Oefen oder vermittelst eingeschobener Wärmflaschen. Erst seit dem vorigen Jahre ist in Frankreich die unten näher beschriebene Erwärmung mit dem abströmenden Dampfe der Maschinen eingeführt. Diese Art der Erwärmung hat sich bereits als praktisch ausführbar und als ebenso leicht wie billig zu beschaffen erwiesen und wird deßhalb höchst wahrscheinlich die anderen, vielfache Unzuträglichkeiten mit sich führenden Heizungsmethoden mit der Zeit verdrängen.

Die Erwärmung der Personenwagen durch eingestellte Oefen ist zuerst in Amerika ausgeführt und dort, wie auch auf mehreren französischen und den württembergischen Bahnen, noch fortwährend gebräuchlich. Sie bedingt das Vorhandenseyn durchgehender, d. h. nicht durch Wände in Coupées geschiedener Wagen und soll die Mißstände mit sich führen, daß einmal bei dicht schließenden Fenstern und Thüren die Gluth des Ofens die Luft im Wagen verdirbt und drückend macht, während die Luftschicht am Boden nur sehr wenig erwärmt wird und dann, daß die in unmittelbarer Nähe der Oefen sitzenden Personen durch die Wärmestrahlung, welche selbst durch umgesetzte Mäntel und Schirme nicht ganz zu beseitigen ist, sehr belästigt werden. Für Salon-Coupées, in denen die Passagiere nicht so eng zusammengesetzt werden, wie in gewöhnlichen Personenwagen und welche allgemein mit größerer Sorgfalt bedient werden, finden ebenberegte Mißstände in einem geringeren Grade statt.

Die zweite Methode, die Erwärmung durch eingestellte Wärmflaschen, muß als eine, ihren Zweck nur sehr wenig erfüllende und sehr kostspielige Maßnahme bezeichnet werden. Weniger wohl die kaum auf wirkliche Erfolge gestützte Annahme, daß durch Einstellung von Wärmflaschen in die ersten Wagenclassen die Benutzung jener höheren Fahrclassen befördert werde, als die Kosten der Anschaffung, Füllung und Einschiebung jener Flaschen, sowie die Schwierigkeit des Wechselns einer größeren Anzahl derselben während der kurzen Aufenthaltszeiten auf den Stationen, hat die Einstellung solcher Wärmapparate auf die Coupées der ersten Wagenclassen beschränkt. Hierdurch wird der größte Theil des reisenden Publicums, und zwar gerade der, dessen beschränktere Mittel die Anschaffung

wärmerer Reisekleider nicht gestatten, von der großen Wohlthat des Aufenthaltes in erwärmten Räumen während längerer Bahnfahrten ausgeschlossen. Aber auch die Reisenden, welche die mit Wärmflaschen versehenen Wagenclassen benutzen, haben nur einen verhältnißmäßig geringen Vortheil von jener Einrichtung. Im Anfange der Fahrt oder nach stattgehabtem Wechsel der Wärmflaschen entwickeln diese eine für längeres Aufstellen der Füße unerträgliche hohe Wärme. Dieser Zustand dauert jedoch wegen der raschen Abkühlung des Füllmaterials (Wasser oder Sand) nicht lange und tritt nun die Zeitperiode der angenehmen Wärmeentwicklung ein, ihr folgt jedoch leider bald die völlige Erkaltung der Flasche und somit deren völlige Unwirksamkeit. Die Dauer der verschiedenen Uebergänge von „über warm" zu „angenehm warm" und endlich „zu kalt", hängt von der herrschenden Lufttemperatur und der schnelleren, den Fußboden des Wagens erkältenden Fahrt der Züge ab. Nach diesen beiden Verhältnissen müßte wo möglich die Entfernung der Wechselstation der Wärmapparate von einander bestimmt werden. Unter allen Umständen ist als äußerste Grenze der Wirksamkeit der Wärmapparate in ihrer jetzigen Construction u. s. w. eine Fahrt von 8 Meilen anzusehen.

Nach dieser Darlegung der Mängel der jetzigen Erwärmungsmethoden soll die oben erwähnte französische Heizungsart näher beschrieben werden.

Wie bei den Condensationsmaschinen, bei denen der verbrauchte Dampf das Wasser des Tenders erwärmt, wird ein Theil des abströmenden Dampfes nicht durch den Schornstein in die Luft, sondern durch ein vom Exhaustor abzweigendes, durch den Zug geführtes und am Ende des letzten Wagens ausmündendes Rohr abgeführt. Dieses Rohr ist zur Erhöhung des Wärmeeffectes in mehrfachen Schlangenwindungen unter den Sitzen der Personenwagen befestigt und läuft bei Coupée-Eintheilung von Sitz zu Sitz unter dem Fußboden des Wagens her. Wegen der nicht starren Kuppelung der Wagen untereinander wird die Verbindung der Wärmerohre von Wagen zu Wagen durch Kautschuk-Schläuche hergestellt. Leicht zugängliche Hähne zum Ablassen des condensirten Wassers sind passend angebracht. Mit dem Beginne der Fahrt tritt durch das Ausströmen des Dampfes durch die Rohre die Erwärmung der Wagen ein. Versuche, welche auf der Lyon-Pariser Bahn im verflossenen sehr kalten Winter angestellt wurden, ergaben in den ersten Wagen des Zuges eine überall gleichmäßige, dauernd auf + 13° R. sich haltende Temperatur, während die letzten Wagen noch so erwärmt waren, daß die darin befindlichen Passagiere auf langen Tages- nnd Nachtfahrten keine der Unannehmlichkeiten verspürten, denen sie sonst bei Wintertouren ausgesetzt sind.

Die gänzliche Kostenlosigkeit der Wärmeerzeugung, die besondere

Leichtigkeit der Herstellung oder Ausschaltung der Verbindungen der Wärmrohre beim Zu- und Abgange von Wagen, und endlich die Möglichkeit, allen Reisenden die ebenso große, wie durch die Humanität gebotene Wohlthat der Erwärmung der Wagen zukommen zu lassen, sind die nicht gering anzuschlagenden Hauptvortheile dieser Heizungsmethode, und dürfte es sich um so mehr wohl empfehlen, die Kosten zur Anstellung eines deßfallsigen Versuches aufzuwenden, als die Einführung dieser Dampfheizung auf englischen Bahnen ihre praktische Wirksamkeit beweist.

XXVIII.

Ueber eine neue Construction eiserner Telegraphenstangen; von R. Daelen, Ober-Ingenieur zu Hörde.

Aus dem Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, 1861 S. 211.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Es ist bereits vielfach versucht worden, die Stangen zum Tragen der Drähte des elektrischen Telegraphen von Eisen herzustellen, indessen haben die höheren Kosten dieser Stangen im Vergleich zu den hölzernen bisher einer allgemeinen Anwendung im Wege gestanden. Wir glauben nun eine Construction gefunden zu haben, welche so viele Vortheile darbietet, daß durch dieselben nicht allein die Mehrkosten der ersten Anlage aufgewogen werden, sondern daß durch die größere Dauerhaftigkeit der nach dieser Construction hergestellten eisernen Stangen sogar eine Ersparniß erzielt werden muß. Fig. 37 und 38 versinnlichen diese Construction.

Die Anforderungen, welche an eine Telegraphenstange gestellt werden müssen, sind unseres Erachtens nach folgende:

1) eine hinreichende Stabilität, um die Drähte tragen, sowie der rechtwinkelig zu den Drähten einwirkenden seitlichen Kraft, verursacht durch Sturmwind und Spannung in den Curven der Eisenbahnen, Widerstand leisten zu können;
2) ein entsprechender Fuß, um die Stangen gehörig in der Erde befestigen zu können.

Der ersten Anforderung wird durch eine gewalzte Eisenstange in Doppel-T-Form genügt. Diese Form hat den Vortheil, mit wenigem Material große Stabilität zu vereinen, und sich durch einen einfachen Walzproceß billig herstellen zu lassen.

Der zweiten Anforderung wird dadurch genügt, daß der Fuß, aus Gußeisen hergestellt, durch seine verzweigte Form eine bequeme und solide

Befestigung in jedem Erdreiche gestattet, und der zerstörenden Einwirkung der Feuchtigkeit am längsten Widerstand leistet.

Die Befestigung des Doppel-T-Eisens in dem Gußeisen ist einfach dadurch bewerkstelligt, daß die Stange in die Form eingelegt und das Gußeisen darauf festgegossen wird. Hierdurch wird die Handarbeit auf ein Minimum reducirt.

Das Gewicht einer 11 Fuß hohen Stange mit 4 Fuß langem Fuße, beträgt 115 Pfd. und kostet dieselbe loco Hörde 4 Thlr. 20 Sgr.; jeder Fuß Verlängerung würde 6 Sgr. mehr kosten.

Eine Erhöhung und Vermehrung der Isolatoren könnte indessen auch dadurch bewerkstelligt werden, daß man nach Art der mittleren Isolatoren eine Stange Rundeisen auf dem Doppel-T-Eisen befestigte, welche noch 3 bis 5 Isolatoren trägt. Hierdurch und indem man nur für Sandboden dem Fuße die Dimensionen der Zeichnung gibt, bei festem Boden dagegen denselben um das Stück e,f verkürzt, würde man die Unkosten noch vermindern können.

Berücksichtigt man ferner, daß die Zahl der erforderlichen Telegraphenstangen bei einer Eisenconstruction der größeren Stabilität halber um $^1/_8$ vermindert werden kann, daß das häufige Umsetzen der Holzstange und das damit verbundene Umlegen der Drähte wegfällt; so werden sich die Eisenstangen gegen Holzstangen ökonomisch noch viel vortheilhafter herausstellen. Die häufigen Unterbrechungen des Telegraphendienstes durch Umwerfen der Holzstangen, welche Sperrung der Bahn, mangehafte Mittheilung und somit Unglücksfälle auf den Eisenbahnen zur Folge haben, werden durch die Eisenconstruction gleichfalls möglichst vermieden.

Um die Stabilität dieser Eisenstangen mit der der Holzstangen vergleichen zu können, wurde hier eine Holzstange von 4 Zoll Stärke einer gleich hohen Eisenstange in einer Entfernung von etwa 20 Fuß der Art gegenübergestellt, daß ein beide Stangen verbindendes und mit Gewichten belastetes Seil die Eisen-, wie die Holzstange auf seitliche Stabilität in Anspruch nahm, ähnlich wie es auf der Bahn durch Wind und Spannung in den Curven geschieht. Bei gleich guter Befestigung im Erdboden ergaben sich folgende Resultate:

Belastung.	Abweichung aus der verticalen Biegung der Stangen in sich			
	Eisenstange.	Holzstange.	Eisenstange.	Holzstange.
50 Pfund	$^5/_8$ Zoll	$1^1/_2$ Zoll	2 Linien	4 Linien
100 „	$1^1/_4$ „	$3^5/_8$ „	3 „	6 „
150 „	$1^7/_8$ „	$5^1/_2$ „	4 „	10 „
200 „	$2^1/_2$ „	7 „	6 „	12 „
250 „	$3^3/_8$ „	$8^7/_8$ „	6 „	14 „
300 „	4 „	11 „	7 „	16 „

Es sind gegen diese Construction, nach welcher auf der Hermannshütte bereits einige Exemplare angefertigt worden sind, Einwände erhoben worden, welche theils Materialersparniß im Auge haben, vorzugsweise aber die Befestigung der Stange im Fuße und des letzteren in dem Erdboden betreffen.

ad 1. Offenbar kann durch Verjüngung der eisernen Stangen von der Wurzel zur Spitze unbeschadet der Stabilität eine Materialersparniß erzielt werden. Die Herstellung sich verjüngender Walzproducte von größerer Länge muß jedoch auf dem augenblicklichen Standpunkte der Technik noch als Problem betrachtet werden, und kann, bevor die praktische Ausführbarkeit einer solchen Fabrication überhaupt nachgewiesen ist, die Rentabilität der dazu erforderlichen Vorrichtungen selbstredend nicht beurtheilt werden. Bei dem ohnehin geringen Querschnitte der Stangen könnte überdieß die Verjüngung nur eine unbedeutende seyn und dürfte deßhalb die Materialersparniß um so mehr außer Acht gelassen werden und späteren Fortschritten der Technik vorbehalten bleiben.

ad 2. Es wurde eine Befestigung der Eisenstangen mittelst gußeiserner Wurzeln, die in einer Spirale enden, vorgeschlagen, welche, was die Befestigung in dem Erdboden betrifft, für einzelne Fälle ohne Zweifel vortheilhaft seyn würde; einer allgemeinen Anwendbarkeit aber, auf welche doch vorzugsweise Bedacht genommen werden muß, steht die Verschiedenartigkeit des Erdbodens entgegen. Die Spirale wird in festem Erdboden und aufgeschütteten Dämmen ihrem Zwecke vollständig entsprechen, in steinigem Boden aber denselben ganz verfehlen. Ueberdieß würden die Herstellungskosten der Wurzel als Röhrenguß für die gleiche Gewichtseinheit etwa $^1/_3$ mehr betragen, als die Kosten der von uns vorgeschlagenen Wurzel, welche als Kastenguß hergestellt werden kann.

Sollte die letztere sich an der einen oder anderen Stelle zu schwach erweisen, so steht einer entsprechenden Verstärkung nichts im Wege.

Einer Befestigung der Eisenstange in der gußeisernen Spirale vermittelst Keile stehen aber unseres Erachtens noch größere Bedenken entgegen.

Die zerstörende Einwirkung der Feuchtigkeit, auf deren Verminderung vor Allem Bedacht genommmen werden muß, wird am größten da seyn, wo eine unvollständige Verbindung verschiedener Theile das Eindringen und die Ansammlung der Feuchtigkeit begünstigt; solches geschieht nun offenbar durch die vorgeschlagene Verbindungsweise, nach welcher Stange und Spirale getrennte Stücke bilden, wird aber vermieden, wenn der Fuß um die Wurzel gegossen wird, und die Verbindung nöthigenfalls noch durch eine Decke von Blei geschützt wird.

Nimmt man hierzu, daß die Befestigung der Stange in der Wurzel auf offener Bahn ausgeführt, häufig unvollkommen seyn wird, namentlich wenn die Spirale nicht vertical angezogen hat, und die Stange durch ungleiche Verkeilung so gestellt werden muß; so fällt der Vorzug der von uns vorgeschlagenen, unwandelbar in der Wurzel befestigten Stangen noch mehr in die Augen.

Wir glauben aus diesen Gründen mit Bestimmtheit annehmen zu dürfen, daß die Dauerhaftigkeit der angegossenen Füße doppelt so groß seyn wird als der vermittelst Keile an die Eisenstange befestigten spiralförmigen, und daß die häufigen Reparaturen und Abkürzungen bei diesem letzten Systeme mehr kosten würden, als wenn nach längerer Dauer der angegossene Fuß abgeschlagen, und durch einen ganz neuen ersetzt wird.

Es verdient schließlich zur Rentabilitätsfrage, sobald diese ausgedehnte Betriebsperioden umfaßt, ein Punkt hinzugezogen zu werden, der darum nicht von geringerer Bedeutung ist, weil er sich nicht ziffermäßig feststellen läßt, nämlich die Werthzunahme des Holzes gegenüber der Abnahme der Eisenpreise, die mit der Zeit allein ausreichend seyn werden, für die allgemeine Einführung eiserner Telegraphenstangen, gleichviel welches System adoptirt werden möge, den Ausschlag zu geben.

XXIX.

Beschreibung einer elektrischen Signal-Scheibe für Eisenbahnen; construirt von M. Hipp, Director der Fabrik telegraphischer und elektrischer Apparate in Neuenburg (Schweiz).

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Signal-Scheiben werden beim Eisenbahndienst gewöhnlich bei der Einfahrt in Bahnhöfe, Tunnel, Kreuzungspunkte u. s. w. angewendet, und dienen dazu dem kommenden Zuge anzuzeigen, ob er einfahren könne oder anhalten müsse. Diese Vorsicht ist darum nöthig, weil es gar häufig vorkommt, daß Wagen das Geleise wechseln müssen; wenn in einem solchen Moment ein Zug ankommen würde, ohne in derjenigen Entfernung angehalten worden zu seyn, in welcher es noch möglich ist, so würde ohne Zweifel ein Zusammenstoß, mit den bekannten Folgen, stattfinden.

Eine elektrische Signal-Scheibe, wie die nachstehend beschriebene,

functionirt seit einigen Monaten auf dem Bahnhofe in Winterthur, und wurde auf besondere Veranlassung der Direction der schweiz. Nord-Ost-Bahn construirt.

Ich lasse hiemit eine nähere Beschreibung derselben folgen, theils um sie in weiteren Kreisen bekannt zu machen, theils um einige Veröffentlichungen über dieselbe zu vervollständigen oder zu berichtigen.

Die fragliche elektrische Signal-Scheibe ist dazu bestimmt, wie es bei Signal-Scheiben gewöhnlich der Fall ist, den ankommenden Zug zu benachrichtigen, ob er in den Bahnhof einfahren könne oder nicht. Nach bisher meistens üblicher Methode zeigt eine rothe Scheibe *parallel* zur Bahn gestellt an, daß der Zug passiren könne, und *quer* gestellt, daß derselbe nicht weiter dürfe.

Diese Scheibe muß natürlich so weit vom Bahnhof u. s. w. entfernt aufgestellt seyn, daß auch bei Nebel, wo man dieselbe nicht von Ferne sehen kann, es noch möglich ist, den Zug zu rechter Zeit anzuhalten.

Die Bewegung dieser Scheiben geschieht in der Regel dadurch, daß ein Draht, der von der Scheibe bis zum Bahnhof reicht; in der Nähe des letzteren vermittelst eines Hebels angezogen wird, der Draht läuft nahe am Boden hin und ist durch kleine eingeschlagene Pfähle unterstützt, auf welchen sich wieder Rollen befinden, um die Reibung des Drahtes bei seiner Bewegung zu vermindern. Es ist oft vorgekommen, daß der Draht im Winter mit Schnee bedeckt worden oder eingefroren ist, und daß derselbe bei der Anstrengung ihn los zu machen, zerriß. Dieses hätte an sich durchaus keine anderen Folgen, als daß nun sofort Jemand zur Scheibe selbst gesendet werden müßte, um den Zug zu erwarten und zu benachrichtigen; anders verhält es sich aber, wenn der Draht z. B. in der Nähe der Scheibe zerreißt, und man glaubt die Scheibe gedreht zu haben, während man nur den Draht gezogen hat. In solchem Falle kann eine wirkliche Gefahr entstehen.

Um diese Gefahr zu beseitigen, ist es zur Regel geworden, daß man sich immer überzeugt, ob die Scheibe sich auch wirklich gedreht hat. Dieß geschieht dadurch, daß man sich an einem Orte aufstellt wo man die Scheibe sehen kann, oder daß man bei Nebel z. B. sich zur Scheibe selbst begibt, um sich von ihrer Stellung zu vergewissern.

In mehreren Bahnhöfen, besonders in Frankreich, ist letzterem Uebelstande auf sehr praktische Weise dadurch abgeholfen, daß eine Telegraphenleitung vom Bahnhofe bis zur Scheibe geführt wird, und daß bei *einer* Stellung der Scheibe ein Contact gemacht wird, welcher eine Batterie einschaltet, die ein Glockenwerk in Bewegung setzt, das nun im Bahnhofe so lange fortläutet als die fragliche Stellung der Scheibe dauert.

Letztere Scheibe scheint entschieden den Vorzug zu verdienen, obwohl sie noch den Fehler hat, daß durch nichts angedeutet wird, wenn man sie außer Contact stellen will, ob sie wirklich diese Stellung angenommen hat, oder ob nicht etwa der telegraphische Draht zerrissen ist, oder die Batterie versagt hat.

Durch die neue elektrische Signal-Scheibe sollen die Uebelstände, welche dem bisherigen System theilweise noch ankleben, beseitigt werden; es wird sich sodann am Schlusse der Abhandlung zeigen, in wie weit die Beseitigung derselben gelungen ist.

Die neue Signal-Scheibe gewährt:

1) bequemere Handhabung der Signalisirung, wodurch der Vortheil erreicht wird, daß die Arbeit des Signalisirens selbst, nicht einem gewöhnlichen Arbeiter überlassen zu werden braucht, somit eine Quelle des Mißverständnisses beseitigt wird;

2) Entfernung der Zugdrähte, an deren Stelle Telegraphendrähte kommen, wodurch eine Quelle von Unregelmäßigkeiten beseitigt und es möglich gemacht wird, die Entfernung der Scheibe vom Bahnhof beliebig groß zu machen;

3) absolute Sicherheit in der Angabe der Stellung der Scheibe, die jeden Augenblick im Bahnhofe selbst in einem Zimmer oder an jedem andern beliebigen Platze verificirt werden kann.

Fig. 40 zeigt die äußere Ansicht der Scheibe.

Der einfache Mechanismus befindet sich in der Mitte der Säule; es ist ein Räderwerk, das durch ein Gewicht, welches in der hohlen Säule aufgehängt ist, in Thätigkeit kommt, und ohne frisch aufgezogen zu werden, die Stellung der Scheibe etwa 200mal verändert.

Ein Elektromagnet löst das Räderwerk aus, wodurch es der Scheibe gestattet ist, sich um 90^0 zu drehen.

Im Bahnhofe selbst, sey es im Zimmer des Bahnhof-Vorstehers oder außerhalb des Gebäudes, befindet sich der Directionshebel Fig. 41.

Derselbe besteht in dem um c drehbaren hölzernen Hebel c, d, welcher circa 1 Fuß lang ist und die Stellung nach rechts oder links, oder auch, da eine Seite des Kreisbogens roth, die andere weiß bezeichnet ist, auf Roth oder Weiß annehmen kann, was dasselbe ist.

Eine kleine Scheibe, oberhalb des Directionshebels angebracht, zeigt Weiß oder Roth genau so wie die Signal-Scheibe, wird folglich mit der Farbe des Directionshebels stets im Einklange stehen.

Zu diesem Apparat gehört noch eine Signal-Glocke, d. h. ein gewöhnliches elektrisches Läutwerk, das, um auch auf das Gehör zu wirken, so lange läutet, als Directions-Hebel und Scheibe nicht im Einklange

stehen, wornach also von dem Momente an, wo dem Directions-Hebel z. B. die Stellung von Weiß auf Roth gegeben wird, die Glocke so lange forttönt, bis die Signal-Scheibe sich wirklich gedreht hat.

Ein ähnliches Glockenwerk kann auch im nächsten Wärter-Häuschen (wie es in Winterthur wirklich der Fall ist) angebracht seyn, und besitzt dieselben Eigenschaften.

Scheibe und Directions-Hebel sind durch zwei telegraphische Drähte von 4 Millimeter dickem Eisendraht verbunden, und wird außer diesem die Erdleitung benützt.

Die Batterie besteht aus acht bis zwölf Elementen einer Kohlen-Zink-Batterie, mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzwasser gefüllt.

Folgendes ist nun der Vorgang, wenn die Scheibe gedreht werden soll.

Die Scheibe steht z. B. auf Weiß, d. h. offener Bahn, ebenso der Directions-Hebel. (Es muß hier die Bemerkung eingeschaltet werden, daß die Scheibe auf beiden Seiten roth ist, und daher die Benennung Weiß sich auf die parallele Stellung, d. h. offene Bahn, und die Benennung Roth sich auf die winkelrechte Stellung, d. h. geschlossene Bahn, bezieht.)

Wird nun der Directions-Hebel von Weiß auf Roth gebracht, so circulirt sofort ein Strom in dem Drahte 1 und 2 (Erde soll als Draht 3 bezeichnet werden). In dem Drahte 1 ist sowohl der Elektromagnet der Scheibe als derjenige des Läutwerkes eingeschaltet. Das Werk wird also sofort ausgelöst und das Allarmwerk ertönt, die Scheibe wird frei und kann sich drehen. Sollte sie sich aus irgend einem Grunde nicht drehen, dann würde das Allarmwerk nicht zur Ruhe kommen, es würde forttönen bis Abhülfe gebracht würde. Ein Fall wäre noch möglich, es könnten alle Drähte abgeschnitten seyn, oder es könnte die Batterie versagen; in diesem Falle würde die Glocke natürlich schweigen und dadurch anzeigen, daß etwas nicht in Ordnung ist.

Dreht sich nun die Scheibe wirklich, so wird die Glocke aufhören zu ertönen, sobald die Scheibe sich gedreht hat. Die Scheibe selbst hat durch ihre Drehung die Verbindung der Linie 1 mit 2 unterbrochen, somit das Allarmwerk abgestellt, dagegen aber eine Verbindung mit der Linie 3 hergestellt, durch welche nun der Strom gehen wird, sobald der Directions-Hebel wieder auf Weiß gestellt wird, und dasselbe Spiel wird sich wiederholen.

Die kleine Control-Scheibe des Directions-Hebels könnte gewissermaßen als überflüssig betrachtet werden, wenn sie nicht den unschätzbaren Werth hätte, die bei der nächsten Drehung der Scheibe nothwendigen Contacte im Voraus zu controliren, und, indem sie als Galvanometer dient,

die Stromstärke anzuzeigen. Diese kleine Control-Scheibe wird sich also, sobald die Glocke aufgehört hat zu tönen und die Signal-Scheibe ihre Stellung eingenommen hat, sofort auch auf Roth stellen.

Dieses geschieht, indem der Strom nun durch den neu gebildeten Contact in die Linie 3 geht, um durch einen Umweg zur Control-Scheibe zu gelangen und derselben die verlangte Stellung zu geben. Es könnte also der mögliche Fall eintreten, der in Wirklichkeit höchst selten vorkommen wird, daß ein Contact an der Scheibe selbst fehlerhaft wäre, welcher dadurch im Voraus angedeutet würde, daß das Alarmwerk richtig ginge und die Control-Scheibe nichts anzeigen würde, d. h. halb auf Weiß und halb auf Roth stehen bliebe.

Der Mechanismus ist sehr einfach und ohne grobe Veranlassung nicht leicht zu stören; indessen will ich hier nicht unerwähnt lassen, daß die in Winterthur aufgestellte Scheibe anfänglich ihren Dienst mehreremal versagt hatte, was bei einer neuen Erfindung, die in allen Einzelnheiten eben noch zu studiren war, nicht auffallen kann; die Ursache war, daß in das Innere der Säule Wasser eindrang, welches im Winter gefror. Dieses Wasser kam nicht etwa durch Regen hinein, denn die Säule war allzugut verschlossen, sondern durch Condensation der im Innern befindlichen feuchten Dünste. Durch einige am passenden Orte angebrachte Luftlöcher wurde diesem Uebelstande abgeholfen.

In keinem Falle jedoch, und dieß ist wohl zu bemerken, hat die Scheibe, auch wenn sie sich nicht drehen wollte, den Dienst versagt, indem sie es stets sofort anzeigte, wenn eine Störung eingetreten war und man daher zu rechter Zeit seine Vorsichtsmaßregeln treffen konnte.

Wie bereits im Anfange angedeutet, bleibt nur noch übrig die Vortheile hervorzuheben, welche die neue elektrische Signal-Scheibe gegenüber den gewöhnlichen gewährt; diese sind:

1) Bequemlichkeit der Handhabung. Aus der mitgetheilten Beschreibung ist dieser Vortheil so ersichtlich, daß hierüber nichts weiter zu sagen ist; der schwere, den Verkehr manchmal hindernde eiserne Hebel ist durch einen Hebel ersetzt, zu dessen Bewegung keine Anstrengung nöthig ist, und der außer diesem, wenn man will, gar leicht unter Schloß gebracht werden kann;

2) Ersetzung der Zugdrähte durch Telegraphendrähte. Es unterliegt keinem Zweifel, daß letztere haltbarer und sicherer sind, auch viel leichter überall angebracht werden können und mit der Länge durchaus keine Schwierigkeiten bieten, während erstere in dieser Beziehung nur eine sehr beschränkte Anwendung finden können und die Schwierigkeiten bezüglich der Länge sich progressiv steigern;

3) absolute Sicherheit.

Es kann durchaus nicht in Abrede gestellt werden, daß auch der beste Mechanismus einmal fehle: wenn aber dadurch ein Irrthum entstände in der Art, daß man etwa der Meinung wäre, die Bahn sey geschlossen, während sie es nicht ist, so könnte daraus der beklagenswertheste Unfall entspringen.

Ein solcher Fall ist, wie obige Beschreibung deutlich genug zeigt, bei der elektrischen Signal-Scheibe nicht möglich. Auge und Ohr wird in Anspruch genommen, wenn etwas nicht in Ordnung ist.

Nicht wenig trägt zur Sicherheit auch der Umstand bei, daß die Handhabung des Apparates durch die intelligenteste Persönlichkeit geschehen kann, man sich somit nicht auf einen Arbeiter zu verlassen hat, der die Wichtigkeit der ihm anvertrauten Arbeit vielleicht kaum ahnt.

Die Erleichterung, die Signal-Scheibe in größerer Entfernung vom Bahnhof oder an Stellen anzubringen, wo sie vom Bahnhof aus nicht gesehen werden kann, trägt gewiß auch zur Sicherheit bei; es kann gar leicht vorkommen und ist schon vorgekommen, daß ein Zug bei der Signal-Scheibe angekommen, wenn die Scheibe auf „abgeschlossen" zeigt, nicht mehr rechtzeitig angehalten werden kann u. s. w.

Da die Sicherheit beim Eisenbahndienst von höchster Wichtigkeit ist, so dürften sich obgenannte Signal-Scheiben dieser Eigenschaft wegen zu allgemeiner Einführung empfehlen, um so mehr als die Preise nur wenig höher sind, als die der gewöhnlichen Signal-Scheiben. Das Aufziehen des Werkes macht weder Mühe noch Kosten, weil es durch denjenigen geschieht, der ohnedieß täglich die Bahn passiren muß.

Die Unterhaltung der Batterie, namentlich da wo ohnedieß ein Telegraphen-Büreau besteht, ist kaum in Anschlag zu bringen.

XXX.

Ueber das untere Ende der Blitzableiter; von Dr. Fr. Mohr.

Aus Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, 1862, Bd. CXVI S. 181.

Bei der Versammlung der Naturforscher und Aerzte zu Freiburg im Jahre 1838 wurde von Seiten der Stadt Freiburg der physikalischen Section die Frage über die zweckmäßigste Anlegung eines Blitzableiters an den dortigen gothischen Dom vorgelegt. Die städtische Behörde wollte

die Gelegenheit des Zusammenseyns so vieler bedeutender Physiker nicht unbenutzt vorübergehen lassen, um bei der beabsichtigten Schützung der Kathedrale durch einen Blitzableiter das beste und gegen jeden Einwurf gesichertste System zu erfahren. Die Section kam diesem Antrage sowohl wegen des Interesses der Sache selbst, als auch wegen der freundlichen Aufnahme der Versammlung aufs bereitwilligste entgegen, und hielt mehrere Sitzungen in einem besonderen Locale, wo nur dieser Gegenstand zur Sprache kam. Unter den Anwesenden befanden sich fast alle der Versammlung beiwohnenden Physiker und darunter mehrere, die sich schon praktisch mit Ausführung von Blitzableitern beschäftigt hatten.

Bei der eingeleiteten Besprechung einigte man sich bald über die Form und Substanz der oberirdischen Leitung; dagegen giengen die Ansichten über den unter dem Boden befindlichen Theil des Blitzableiters sehr weit auseinander; nur darin war man einstimmig, daß dieser Theil die schwache Seite der ganzen Erfindung sey, und zwar weil sie der Aufsicht der Menschen ganz entzogen sey. Es war einleuchtend, daß ein Blitzableiter, der nicht eine unter allen Umständen vermittelte Uebertragung des Blitzes an den Erdboden sicherte, eher eine Gefahr als einen Schutz mit sich führe. Es wurde zugegeben, daß keine der bisher vorgeschlagenen und ausgeführten Bodenableitungen auf die Dauer Sicherheit gebe, weil kein Metall der immer nagenden Wirkung von Kohlensäure und Wasser widerstehe. Das Ableiten in einen Brunnen veranlasse das Rosten aller unedlen Metalle an der Berührungsstelle von Luft und Wasser. Die Endigung der Leitung mit Streifen von Kupfer oder Blei bedinge eine galvanische Wirkung an der Berührungsstelle der beiden Metalle; noch mehr würden dieß die edleren, dem Roste nicht unterworfenen Metalle thun, selbst wenn sie wegen des Kostenpunktes anwendbar wären. In Ermangelung eines passend gelegenen Brunnens hat man solche eigens mit großem Aufwand hergestellt, oder man hat feuchte Kohlen in einer tiefen Grube zur Aufnahme des elektrischen Stromes empfohlen, in der doppelten Absicht die gute Leitungsfähigkeit der Kohlen und ihre vermuthete schützende Kraft gegen Rost zu benutzen. Es ist aber keine Frage, daß feuchte Kohle eher Rost bedingt als verhindert, theils weil sie mit dem Eisen eine galvanische Kette bildet, bei welcher das Eisen Zink vorstellt, dann auch, weil gewöhnliche Holzkohle eine beständige Quelle von Kohlensäure ist und sich immer vermindert. So könnte es im Laufe der Jahre kommen, daß das Ende der eisernen Leitung, die ursprünglich in Kohlen steckte, zuletzt in der Luft hänge.

Nachdem alle bekannten Vorschläge durchgesprochen, und jeder einzelne verworfen war, trennte sich die Versammlung ohne zu einem an-

deren Resultate gekommen zu seyn, als daß für die unterirdische Ableitung noch keine passende Form gefunden sey, und daß die bekannten alle auf die Dauer nicht genügten. Ich wohnte der damaligen Besprechung bei, ohne selbst Theil daran genommen zu haben.

Es wird zugegeben, daß wenn eine ununterbrochene Metall-Leitung in Wasser hineingeführt wird, welches auf einer großen Fläche mit dem Erdboden in Verbindung steht, die vollständige Ableitung des Blitzes erfolgen könne. Bedienen wir uns dieses Mittels, aber nehmen dazu keinen Brunnen, welcher die metallische Ableitung der Aufsicht entzieht und das Rosten bedingt, sondern nehmen wir einen solchen Brunnen, der das ganze Jahr hindurch trocken liegt, der die ganze Leitung sammt der Ableitung den Augen jedes Vorübergehenden bloß stellt, und der vor jedem Gewitter gefüllt wird. Die regelmäßige Besichtigung einer in einen Brunnen abgeleiteten Metallstange geht sicher im Laufe der Zeit in Vergessenheit; aber was nicht in Vergessenheit kommt, ist, daß es vor jedem Blitzschlag stark regnet. Man leite also den Blitzableiter außen am Gebäude herab bis zur Sohle der Straße, verbinde ihn dort mit langen gußeisernen Wasserrinnen, und führe dicht neben dem Blitzableiter die Hauptwasserröhre vom Dache auf diese eisernen Rinnen. Man kann denselben leicht eine solche Gestalt geben, daß sie nach kurzem Regen ganz unter Wasser stehen, daß sie mit mehreren hundert Quadratfuß den feuchten Erdboden berühren, und die sicherste Ableitung gewähren. Indem man die unterirdische Leitung ganz aufgehoben hat, sind alle die Schwierigkeiten beseitigt, welche damit verbunden waren. Die ganze Ableitung ist immer bei hellem Lichte des Tages ohne eine besondere Operation Jedem zugänglich und sichtbar. Die nur zeitweilig befeuchtete Stange trocknet wieder ab und kann nicht rosten, und das Wasser des Brunnens kann nicht versiegen, so lange es vor dem Blitze regnet. Aber auch selbst in diesem Falle würde eine Berührung des Bodens mit einer großen Fläche zolldicker Eisenplatten, welche, weil sie gleichsam einen Theil des Straßenpflasters ausmachen, niemals verrosten können, eine genügende Sicherheit der Aleitung gewähren. Es sind mehrmals bei zufälligem Abbruch von Blitzableitern und auch bei absichtlicher Besichtigung Fälle vorgekommen, daß das untere Ende des Blitzableiters sich in einem gefährlichen isolirten Zustande befand. Es möchte deßhalb allen Betheiligten zu rathen seyn, die sie betreffenden Ableitungen zu untersuchen, und sich des Schutzes zu bedienen, welcher in der Anwendung der obigen Idee liegt. Es liegt in der Natur der Sache, daß man mit solchen Verbesserungen keine Versuche machen kann, um sie erst nach gemachter Erfahrung mitzutheilen. Glücklicherweise schlägt der Blitz zu selten ein, als daß man darauf war-

ten könnte, um eine zweckmäßige Verbesserung ein Menschenalter zurückzuhalten.

XXXI.

Sutton's neue augenblickliche und Portrait-Camera.

Aus dem photographischen Archiv, Januar 1862, S. 11.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Hr. Sutton hat sich eine neue Camera obscura patentiren lassen, welche einige entschiedene Vortheile zu gewähren scheint. Wenn man gegenwärtig ein Bild aufnehmen will, wird auf dem matten Glase ein umgekehrtes Bild des Gegenstandes eingestellt, — dann wird das matte Glas entfernt und die Cassette an seine Stelle gesetzt, — darauf wird der Schieber der Cassette aufgezogen und zuletzt der Deckel vom Objectiv genommen. Während aller dieser Operationen kann der Gegenstand, den man aufnehmen will, sich bedeutend bewegt haben, und wo eine augenblickliche Aufnahme erforderlich ist, vergeht gewöhnlich zu viel Zeit zwischen dem Einstellen und dem Belichten.

Sutton's neue Camera vereinfacht das Einstellen bedeutend, indem darin ein aufrecht stehendes Bild auf einer horizontalen Visirscheibe eingestellt wird.

Fig. 39 wird die Einrichtung verständlich machen.

In der Camera befindet sich ein beweglicher Reflector, der mit dem Boden einen Winkel von 45° bildet und vermittelst eines an der Seite befindlichen Knopfes auf- und niedergelassen werden kann. Das matte Glas befindet sich in horizontaler Lage oben auf der Camera, und wenn der Reflector niedergelassen ist, wird das Bild aufrecht auf das matte Glas geworfen; dieses Bild kann auf dem horizontalen Glase durch Drehen der Einstellschraube am Objectiv ganz scharf gestellt werden, und wenn es auf dem matten Glase im Focus ist, wird es auch auf der Collodiumschicht vollkommen im Focus seyn, da diese auf der anderen Seite des Reflectors auf ihrem gewöhnlichem Platze in der Camera ist. Also wird, wenn der Reflector herunter gelassen ist, ein Strahl, der nach dem Punkte P auf der Collodiumschicht gebrochen ist, in seinem Laufe aufgehalten und nach oben auf einen Punkt p im matten Glase reflectirt; die Punkte P und p liegen in Bezug auf den Reflector ganz

symmetrisch. Es braucht kaum erwähnt zu werden, daß, um einen richtigen Focus sowohl auf der Visirscheibe, als auf der Collodiumschicht zu haben, die drei Ebenen der Schicht, der Silberseite des Reflectors und der matten Seite der Visirscheibe alle eine gemeinschaftliche Intersectionslinie haben müssen, eine Bedingung, die bei einer gut construirten Camera ohne praktische Schwierigkeit erreicht werden kann, wenn die Visirscheibe in ihrem Rahmen erst befestigt wird, *nachdem* der Reflector und die Cassette an ihrem Platze sind. Die Cassette wird von der *linken Seite* in die Camera gesetzt, anstatt von oben, und der Schieber auch zur linken Seite herausgezogen. Die Camera ist auf dem Stativ so befestigt, daß sie leicht gedreht und höher und niedriger gestellt werden kann.

Nachdem wir die Construction der Camera beschrieben haben, gehen wir zu ihrer Behandlung über. Erstens setzt man die Cassette mit der empfindlichen Schicht hinein und öffnet den Schieber. Da der Reflector herunter gelassen ist, kann von dem Objectiv kein Licht auf die Platte fallen. Darauf öffnet man die Klappe, welche über dem matten Glase befindlich ist, und zieht das daran befestigte schwarze Tuch über Kopf und Schultern. Das Tuch muß groß genug seyn, um noch die ganze Camera, außer dem Objectiv einhüllen zu können. Man richtet nun die Camera mit der linken Hand auf den Gegenstand, und wenn er sichtbar wird, stellt man auf dem matten Glas mit der rechten Hand ein. Ist Alles zur Belichtung fertig, so dreht man nun mit der rechten Hand den Reflector in die Höhe.

Wenn der Kopf und die Schultern mit dem schwarzen Tuch gut bedeckt sind, so fällt kein Licht durch die matte Scheibe auf die empfindliche Platte; um aber jeden Fehler zu vermeiden, kann man ein Stück orangegelbes Glas auf die Visirscheibe legen; dieß schadet beim Einstellen gar nicht.

Die Vortheile der neuen Camera gehen aus Obigem klar hervor; um Portraits von Kindern und augenblickliche Ansichten aufzunehmen, ist sie gerade, was man sich wünschen kann. Auch für jedes Portrait ist sie sehr werthvoll. Bei Landschaftsaufnahmen ist es in manchen Fällen sehr vortheilhaft, die Landschaft aufrecht auf dem matten Glase einstellen zu können.

XXXII.

Ueber die Gesundheitsmaske von Paris, Fabrikant emaillirten Eisens in Paris; Bericht von Duchesne.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, März 1862, S. 146.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Der hier zu beschreibende einfache Apparat verdankt seine Entstehung einer ausgedehnten Fabrication emaillirter eiserner Telegraphenhütchen, bei welcher zahlreiche Bleivergiftungen vorkamen, die nunmehr nach Anwendung der Maske sich nicht wiederholt haben.

Das Princip dieser Maske besteht darin, daß die ganze Luftmenge vor dem Einathmen gezwungen wird durch ein feines, filziges und feuchtes Gewebe zu gehen, worin auch die kleinsten Staubtheilchen zurückgehalten werden.

Der auf das Gesicht passende Theil der Maske besteht aus Guttapercha, welche sich genau der Form des Gesichtes anpaßt; am Rande ist ein dicker Flanellstreifen angebracht, welcher mittelst elastischer Bänder vollkommene Dichtigkeit bewirkt; die Maske umfaßt nur Nase, Mund und Kinn. In der Mitte befindet sich eine Gutta-percha-Röhre mit zwei Ventilen aus Silber oder Neusilber, eines für den Eintritt und eines für den Austritt der Luft.

Die Luft, welche eingeathmet werden soll, geht durch ein filziges Gewebe, Flanell oder dergl., welches über einen kleinen Drahtkorb gespannt ist, dessen Maschen ein solches Verhältniß haben, daß stets und mit Leichtigkeit die erforderliche Luftmenge eingeathmet werden kann. Vor dem Gebrauche wird dieses Filtrirgewebe durch Eintauchen in Wasser und nachheriges Abschütteln genügend angefeuchtet.

Arbeiten die Leute sitzend, so kann die Gutta-percha-Röhre durch eine Kautschukröhre verlängert und so die zu athmende Luft außerhalb des Arbeitsraumes, im Freien geschöpft werden.

Diese Maske ist leicht und behindert weder das Athmen noch das Sprechen, auch gestattet sie das Umhergehen im Arbeitsraum. Die Form ist zwar wenig gefällig, diesem wird aber später leicht abzuhelfen seyn.

Seit einem einjährigen Gebrauche hat sich diese Gesundheitsmaske vollständig und bestens bewährt; eine Vergiftung ist seit dieser Zeit bei Hrn. Paris (107, rue de Bercy in Paris) nicht vorgekommen. Sie empfiehlt sich daher für alle Fälle, in welchen die Luft der Arbeitsräume mit giftigen oder das Athmen erschwerenden Stoffen beladen zu seyn pflegt.

Fig. 47 stellt eine solche Maske dar, welche für sitzende Arbeiter bestimmt ist und daher einen langen, bis ins Freie reichenden Schlauch trägt:

a ist die Gutta-percha-Maske mit dem Flanellrand c und den Bändern b.

d ist das Gutta-percha-Rohr, welches dem Munde gegenüber eingesetzt ist; e das Einathmungs- und f das Ausathmungsventil; g ist ein halbcylindrisches Gehäuse von verzinntem Eisendraht, welches auf dem Rohr d angebracht ist und zum Filtriren der Luft dient, nachdem ein feuchtes Tuch darüber gespannt worden. h ist ein Kautschukrohr zum Lufteinführen von Außen.

Bei dem Apparat für Arbeiter, welche ihr Geschäft stehend verrichten, fehlt das Rohr h, und das Luftsieb mit dem Flanell umgibt das Rohr d nach allen Seiten.

XXXIII.

Ueber die Bestimmung der freien Kohlensäure im Trinkwasser; von Prof. Dr. Max Pettenkofer.

Aus den Sitzungsberichten der kgl. Akademie der Wissenschaften zu München für 1861.

Nach gewöhnlicher Ansicht hat die freie Kohlensäure großen Einfluß auf den Wohlgeschmack eines Trinkwassers. Wenn man zwischen mehreren Quellen wählen kann, so wird man immer der kohlensäurereicheren den den Vorzug geben. Bei allen Trinkwasseranalysen wird deßhalb eine Frage über den Kohlensäuregehalt gestellt. Die Beantwortung derselben hing bisher von ziemlich umständlichen und zeitraubenden Bestimmungen ab. Ich glaube deßhalb einem Bedürfnisse zu entsprechen, wenn ich eine einfache und schnelle Methode der Bestimmung der sogenannten freien Kohlensäure in Wasser mittheile.

Von meiner bereits veröffentlichten Methode, die Kohlensäure der Luft zu bestimmen [23], ausgehend habe ich auch für den vorliegenden Zweck die Anwendung des Kalkwassers versucht. Es ist klar, daß sich eine Auflösung von Kohlensäure im Wasser mit der nämlichen Schärfe durch Kalkwasser bestimmen lassen muß, wie die Kohlensäure in der Luft, und

---

23 Polytechn. Journal Bd. CLXIII S. 53.

ich veranlaßte Herrn Heinrich Riemerschmid vor einiger Zeit, Bestimmungen auf diesem Wege zu versuchen. Der talentvolle junge Chemiker stellte eine Reihe von Versuchen an, welche in auffallender aber sehr bestimmter Weise erkennen ließen, daß auf Wässer, welche Bittererde und kohlensaure Alkalien (z. B. kohlensaures Natron) enthalten, die Methode nicht geradezu anwendbar ist, und daß es auch sonst noch Umstände gibt, welche das Resultat sehr unsicher machen. Diese Thatsachen weiter verfolgend, habe ich zuletzt doch das gewünschte Ziel erreicht, und ich werde im Folgenden die Cautelen angeben, von deren Beobachtung die Genauigkeit der Bestimmungen abhängt.

Wenn man in destillirtem Wasser gelöste Kohlensäure mit Kalkwasser von bekanntem Gehalte in Berührung bringt, so entsteht ein reichlicher Niederschlag von kohlensaurem Kalk. Titrirt man die Mischung sofort mit verdünnter Oxalsäurelösung bis zum Verschwinden der alkalischen Reaction, so staunt man über die unverhältnißmäßig geringe Abnahme der alkalischen Reaction des zugesetzten Kalkwassers. Titrirt man eine ganz gleiche Mischung von kohlensäurehaltigem Wasser und Kalkwasser aber eine halbe Stunde später, so ist die Abnahme der alkalischen Reaction schon viel merklicher, und erst nach 8 — bis 10 Stunden langem Stehen zeigt die Reaction einen constanten Punkt, bei dem sie verschwindet. — Erwärmt man die frische Mischung sofort auf 70 bis 80° C. und titrirt nach dem Erkalten, so verschwindet die alkalische Reaction beim Zusatz der gleichen Menge Oxalsäure, wie bei einer Mischung, die man einen halben Tag lang der Ruhe überlassen hat. Schon der Augenschein zeigt, daß hierbei das Krystallinischwerden des kohlensauren Kalkes eine wesentliche Rolle spielt: anfangs ist der Niederschlag sehr voluminös, nach und nach fällt er zusammen, beim Erwärmen sehr schnell, beim ruhigen Stehen langsamer. In letzterem Falle krystallisirt er an den Wandungen des Glases fest, eine durchscheinende Kruste bildend. Anfangs bildet sich amorpher kohlensaurer Kalk, der beim Erwärmen rasch, beim ruhigen Stehen langsam in den krystallinischen Zustand übergeht. Der amorphe kohlensaure Kalk ist im Wasser sehr merklich löslich und reagirt in dieser Lösung alkalisch, wie das kohlensaure Natron und das kohlensaure Kali. Bringt man kohlensaures Wasser tropfenweise und unter Umschütteln in klares Kalkwasser, so kann man deßhalb lange zugießen, bis sich das Kalkwasser trübt. Ebenso kann man auch lange kohlensäurehaltige Luft durch Kalkwasser leiten, ehe sich eine Trübung zeigt. Bringt man in eine nicht zu verdünnte ganz neutral reagirende Chlorcalciumlösung eine nicht zu verdünnte Lösung von kohlensaurem Natron oder Kali, und zwar nur in einem Verhältnisse, welches bei weitem nicht ausreichend ist,

alles Chlorcalcium in kohlensauren Kalk zu verwandeln, d. i. einen Ueberschuß von kohlensaurem Alkali zu belassen, so entsteht sofort ein Niederschlag, aber die Flüssigkeit reagirt noch sehr deutlich alkalisch; filtrirt setzt sie nach einiger Zeit krystallinischen kohlensauren Kalk ab, beim Kochen trübt sie sich sofort und reagirt dann neutral.

Da der amorphe kohlensaure Kalk in Wasser löslich ist, und diese Lösung alkalisch reagirt, so muß mit dem Titriren so lange gewartet werden, bis aller kohlensaure Kalk krystallinisch und unlöslich geworden ist.[24]

Wenn in einem kohlensäurehaltigen Wasser kohlensaures Natron oder Kali enthalten ist, oder überhaupt Alkalisalze, deren Säuren (z. B. Phosphorsäure) mit Kalk unlösliche Verbindungen bilden, so tritt der Aetzkalk des Kalkwassers an die Säure und fällt mit dieser als unlösliches Salz nieder, dafür findet sich aber in der Lösung ein Aequivalent Aetzkali oder Natron. Man sollte nun denken, daß es für das Verschwinden der alkalischen Reaction ganz gleichgültig seyn müßte, ob man ein Aequivalent Calciumoxyd oder Natriumoxyd ꝛc. mit Oxalsäure neutralisirt; aber man täuscht sich. Der Vorgang ist folgender: In der Flüssigkeit befinden sich z. B .kohlensaurer Kalk suspendirt und Aetznatron in Lösung. Neutralisirt man das Aetznatron mit Oxalsäure, so kommen oxalsaures Natron und kohlensaurer Kalk mit einander in Berührung, diese zersetzen sich gegenseitig zu oxalsaurem Natron, welches wieder alkalisch reagirt. Neutralisirt man wieder mit Oxalsäure, so folgt der gleiche Proceß der Umsetzung wieder, man hat in kurzer Zeit wieder alkalische Reaction durch neugebildetes Natroncarbonat u. s. w. So kam es, daß z. B. im Selterswasser durch Kalkwasser gar keine Kohlensäure angezeigt wurde, als man unter zeitweisem gelinden Erwärmen so lange fort titrirte, bis sich auch nach einigem Stehen keine alkalische Reaction mehr in der Flüssigkeit einstellte. Das gieng natürlich so lange fort, bis alle Kohlensäure unter Vermittelung des Natrons vom Kalk wieder entfernt, dieser in oxalsauren Kalk verwandelt und bis zuletzt auch das kohlensaure Natron in oxalsaures umgewandelt und somit alle Kohlensäure aus der Flüssigkeit eliminirt war. Das Gelingen der Methode erheischt somit gebieterisch,

---

[24] Diese Regel muß auch bei den Bestimmungen der Kohlensäure in der Luft beachtet werden. — Ich war anfangs der Ansicht, das langsame Abnehmen der alkalischen Reaction des mit Luft geschüttelten Kalkwassers rühre von einer verhältnißmäßig langsamen Absorption der Kohlensäure her, ich sehe nun aber ein, daß dieß vielmehr von dem nur allmählichen Uebergange des kohlensauren Kalkes aus dem löslichen (amorphen) Zustande in den unlöslichen (krystallinischen) herrührt. Man thut gut, das Kalkwasser, welches der Luft ihre Kohlensäure entzogen hat, erst nach 12stündigem Stehen zu titriren, um völlig sicher zu seyn.

dafür zu sorgen, daß der einmal gebildete kohlensaure Kalk nicht durch in Wasser lösliche oxalsaure Salze zersetzt werden kann.

Den Alkalien ähnlich wirkt die Bittererde. Bei Untersuchung der Luft auf Kohlensäure mittelst Kalkwasser konnten diese Erfahrungen natürlich nicht gemacht werden, weil dort nur Kalk, Kohlensäure und Oxalsäure mit einander in Berührung kommen. Man hat vor dem Titriren krystallinischen kohlensauren Kalk als Niederschlag und Aetzkalk in Lösung. Neutralisirt man den überschüssigen Aetzkalk mit Oxalsäure, so treten nur frischgefällter oxalsaurer Kalk und kohlensaurer Kalk in Berührung, die keine Action auf einander auszuüben vermögen. Erzeugt man hingegen neutrale oxalsaure Bittererde, Natron ꝛc. und bringt sie mit krystallinischem kohlensauren Kalke in Wasser suspendirt zusammen, so entsteht sofort eine Flüssigkeit, welche deutlich alkalische Reaction zeigt, wenn man einen Tropfen auf einen Streifen Curcumapapier [25] legt.

Um diese Zersetzung des kohlensauren Kalks durch in Wasser lösliche oxalsaure Salze zu verhindern, genügt es, dem Kalkwasser neutrales Chlorcalcium beizumischen. In diesem Falle setzen sich beim Titriren die oxalsauren Alkalien sofort mit dem gelösten Chlorcalcium zu oxalsaurem Kalke und den entsprechenden Chlormetallen um, die nicht alkalisch wie die kohlensauren Salze, sondern neutral reagiren.

Die Gegenwart von Bittererde in unseren Trinkwässern erfordert eine weitere Rücksicht. Mischt man Kalkwasser mit einem bittersalzhaltigen Wasser, so entsteht bekanntlich ein Niederschlag von Bittererdehydrat, welches in überschüssigem Kalkwasser so gut wie unlöslich ist. Erst wenn der Kalk beim Titriren neutralisirt ist, fängt das Bittererdehydrat sich langsam zu lösen an. Es ist sehr schwierig und zeitraubend, die im Niederschlage vorhandene Bittererde mit Oxalsäure genau zu neutralisiren. Um diesen Niederschlag von Bittererdehydrat durch Kalkwasser zu verhindern, genügt es, dem zu prüfenden Wasser eine sehr geringe Menge eines Ammoniaksalzes, am besten Salmiak, zuzusetzen. Aus diesem Grunde darf man aber in dem Gemenge von kohlensäurehaltigem Wasser und Kalkwasser den Uebergang des kohlensauren Kalkes aus dem amorphen in den krystallinischen Zustand nicht durch Erwärmen beschleunigen, weil ein Verlust an Ammoniak zu besorgen wäre, sondern man muß denselben der Zeit überlassen.

---

25 Zur Bereitung eines guten empfindlichen Curcumapapiers muß man ein Fließpapier verwenden, welches in seiner Asche keinen kohlensauren Kalk hinterläßt — am besten gutes sogenanntes schwedisches Filtrirpapier. Dieses Curcumapapier hat eine viel lichtere Farbe, als das mit kalkhaltigem Filtrirpapier bereitete.

Ich verfahre gewöhnlich so:

In einen Glaskolben, dessen Oeffnung mit einem Pfropfe gut verschließbar ist, werden mit einer Pipette 100 Kub. Centim. Brunnenwasser gemessen. Diesem füge ich 3 K. C. einer neutralen nahezu gesättigten Chlorcalcium- und 2 K. C. einer gesättigten Salmiaklösung bei. Sodann werden 45 K. C. Kalkwasser von bekanntem Gehalt hinzugebracht, der Kolben mit einem guten Kautschukpfropfe verschlossen, umgeschüttelt und 12 Stunden der Ruhe überlassen. — Der flüssige Inhalt des Kolbens beträgt somit 150 K. C.; von diesen nehme ich mit einer Pipette 50 K. C. heraus (die Flüssigkeit ist stets vollkommen klar), und titrire sie mit der Normaloxalsäure (1 K. C. Lösung = 1 Milligrm. Kohlensäure). Zur Titrirung der ganzen Menge braucht man natürlich 3 Mal so viel Oxalsäure als für 50 K. C. Am besten untersucht man 2 Mal 50 K. C. Der erste Versuch kann nie scharf ausfallen, weil man den Gehalt selbst nicht beiläufig kennt, und in der Regel aus Ungeduld über den Punkt der Neutralität hinaus kommt. Titrirt man aber nur kubikcentimeterweise vorwärts, so erhält man den Gehalt beim ersten Versuche jedenfalls auf 1 Milligrm. Kohlensäure genau. Untersucht man nun neuerdings 50 K. C., so kann man sich gleich der gefundenen Grenze nähern und mit Hülfe eines Erdmann'schen Schwimmers auf $^1/_{10}$ Milligr. Kohlensäure genau titriren. Das zweite Resultat, was entschieden das schärfere ist, legt man der Rechnung für die ganze Mischung zu Grunde.

Beispiel.

100 K. C. Brunnenwasser mit 3 K. C. Chlorcalcium und 2 K. C. Salmiaklösung.

45 K. C. Kalkwasser, welches 42,3 K. C. Normaloxalsäurelösung zur Sättigung fordert.

50 K. C. der Mischung erfordern nach 12stündigem Stehen 9,1 K. C. zur Sättigung, 150 hätten somit 27,3 K. C. erfordert.

Es waren somit (42,3 minus 27,3) 15 Milligrm. Kohlensäure an das zugesetzte Kalkwasser getreten. 100 K. C. Wasser enthalten somit 15 Milligr. (=$7^1/_2$ K. C.) freie Kohlensäure.

Ich finde hier Gelegenheit mich darüber auszusprechen, was man bei Wasseranalysen gewöhnlich als freie Kohlensäure aufführt. Man rechnet gewöhnlich von der gefundenen Gesammtmenge Kohlensäure so viel als freie, als die gefundenen einfach-kohlensauren Salze nicht enthalten; manchmal rechnet man auch diejenige Menge als freie Kohlensäure, welche aus dem Wasser durch längeres Kochen entbunden werden kann. Meine Methode liefert Resultate im ersteren Sinne. Dabei ist jedoch nicht zu

vergessen, daß ein Theil dieser freien Kohlensäure doch eigentlich gebundene Kohlensäure ist in der Form doppelt-kohlensaurer Salze. Streng genommen sollte man nur diejenige Menge als freie Kohlensäure rechnen, welche mit keiner metallischen Basis in Beziehung steht, welche nur vom Wasser absorbirt ist. Das Kalkwasser gibt uns ein Mittel ab, auch noch diese Unterscheidung — wenigstens sehr annähernd — zu machen. Ein Beispiel wird das Nähere erläutern. Ich habe ein destillirtes Wasser, welchem ich so viel Kohlensäure beigefügt habe, daß es in 100 K. C. 15 Milligrm. enthält. Auf der andern Seite habe ich ein Brunnenwasser (z. B. aus kalkhaltigem Boden), welches nach der eben beschriebenen Methode gleichfalls in 100 K. C. 15 Milligrm. Kohlensäure zeigt. Das erstere (das destillirte) Wasser enthält ohne Widerrede die Kohlensäure im freien Zustande, das zweite Wasser kann aber möglicher Weise gar keine freie Kohlensäure im strengeren Sinne enthalten, es kann die gefundene Menge lediglich doppelt-kohlensauren Salzen (z. B. doppelt-kohlensaurem Kalke) angehören. Das Kalkwasser läßt dieses auch finden. Die doppelt-kohlensauren Salze in wässriger Lösung reagiren vollkommen neutral. Zeigen sie alkalische Reaction, so rührt das von einem Verluste an Kohlensäure, von einer Beimengung von einfach- oder anderthalb-kohlensaurem Salze her. Jedenfalls reagirt der in Wasser gelöste doppelt-kohlensaure Kalk nicht sauer, wie die Kohlensäure, sondern vollkommen neutral. Zu 100 K. C. des eben erwähnten kohlensäurehaltigen destillirten Wassers kann ich noch 6 bis $6\frac{1}{2}$ K. C. Kalkwasser setzen, ehe ein herausgenommener Tropfen auf empfindlichem Curcumapapier sofort einen deutlichen braunen Ring zeigt, während sich dieser bei dem Brunnenwasser, welches doch die gleiche Menge sogenannter freier Kohlensäure enthält, schon nach Zusatz von 1 K. C. Kalkwasser zeigen kann. Im letzteren Falle ist die Kohlensäure mit einem kohlensauren Salze zu doppelt-kohlensaurem Salze (z. B. doppelt-kohlensaurem Kalke) vereiniget. Ein Wasser, welches wirklich freie Kohlensäure enthält, muß einen proportionalen Zusatz von Kalkwasser vertragen, ehe es eine alkalische Reaction zeigt. Letztere wird eintreten, sobald so viel Kalkwasser zugesetzt ist, daß die Kohlensäure nicht mehr ausreicht, doppelt-kohlensauren Kalk zu bilden; denn der frisch entstandene kohlensaure Kalk ist in Wasser löslich und reagirt deutlich alkalisch. Die Menge Kalkwasser, die man bis zur alkalischen Reaction zusetzen muß, auf doppelt-kohlensauren Kalk berechnet, gibt den Maßstab für die freie Kohlensäure im strengeren Sinne. Diese Bestimmungen fallen allerdings nicht mit der großen Schärfe aus, wie die der Gesammtmenge der freien Kohlensäure im gewöhnlichen Sinne, aber ich kenne doch keine schärfere. Die Reaction leidet nämlich an dem Mangel, daß ein Tropfen

einer Lösung von neutralem doppelt-kohlensauren Kalke auf Curcumapapier verdunstet, Kohlensäure entweichen läßt, und anfangs amorphen kohlensauren Kalk theilweise absetzt, so daß nach kurzer Zeit ein schwacher bräunlicher Ring sichtbar wird. Einige Uebung läßt aber bald diese Reaction von der momentan auftretenden des gelösten einfach-kohlensauren oder gar des Aetzkalkes mit hinlänglicher Bestimmtheit unterscheiden.

Hat man sehr kohlensäurereiche Wässer (Säuerlinge) zu untersuchen, so droht durch das Perlen derselben nicht nur Verlust an Kohlensäure, sondern sie lassen sich auch nicht gut mit Pipetten messen, da die Luftblasen nicht aus ihnen zu entfernen sind. In solchen Fällen verdünnt man das kohlensäurereiche Wasser mit ausgekochtem destillirten Wasser, bis es nicht mehr perlt und mit Pipetten gemessen werden kann. Bei Selterswasser z. B. wählt man einen Kolben, der bis zu einer Marke am Halse 300 K. C. faßt, mißt in den Kolben 200 K. C. kohlensäurefreies destillirtes Wasser und läßt durch eine Glasröhre, die auf dem Boden des Kolbens mündet, so viel von dem Säuerlinge fließen, bis das Ganze 300 K. C. beträgt. Diese Mischung, die also nur $^1/_3$ der Kohlensäure des zu untersuchenden Wassers hat, verwendet man dann zu den Titrirungen.

XXXIV.

Ueber Verhinderung des Kesselsteins; von Emil Brescius, Chemiker in der Goldscheideanstalt in Frankfurt a. M.

Aus dem polytechnischen Centralblatt, 1862 S. 833.

Das Leitungswasser in Frankfurt a. M., das uns zum Kesselspeisen dient, enthält in 1000 Theilen 0,28 kohlensauren Kalk, etwas kohlensaure Magnesia und 0,02 Gyps. Es setzt in kurzer Zeit sehr viel Kesselstein ab, der, obgleich er zum größten Theil aus kohlensaurem Kalk und etwas kohlensaurer Magnesia besteht, doch so dicht und hart ist, daß er mit dem Hammer losgeschlagen werden muß. Der hohe Gehalt des Wassers an kohlensaurem Kalk ist aber auch von sehr störendem Einfluß auf den Giffard'schen Speiseapparat, der den Kessel mit Wasser versieht. Indem in jenem das Wasser erwärmt wird, verliert es einen Theil seiner Kohlensäure, welche die an sich unlöslichen kohlensauren Salze gelöst erhält, und

so setzt sich kohlensaurer Kalk mit etwas Magnesia bereits im Apparat fest und verstopft bald die ohnehin kleinen Aus- und Einströmungsöffnungen für den Wasserstrahl. Es werden hier täglich circa 60 Centner Wasser durch den Apparat in den Kessel befördert; bei diesem Quantum war jener stets schon nach zwei Tagen so verstopft, daß er seinen Dienst versagte und aus einander genommen werden mußte. Unter solchen Umständen war ich auf Reinigung des Wassers bedacht, und da diese durch ein sehr nahe liegendes und einfaches Mittel leicht von Statten geht, ist eine Mittheilung darüber vielleicht Manchem, der mit ähnlichem Wasser zu thun hat, von einigem Interesse. Um Wasser von kohlensaurem Kalk, beziehentlich kohlensaurer Magnesia zu befreien, ist nur nöthig, die Kohlensäure, die jene Salze in Lösung erhält, zu entfernen. Hat man eine billige Wärmequelle, z. B. die abgehenden Dämpfe einer Maschine, so kann man diese benutzen, das Speisewasser vorher zu erwärmen, dadurch wenigstens den größten Theil der Kohlensäure verjagen und eine entsprechende Menge der kohlensauren Salze niederschlagen. Auf solche Weise bereitet z. B. Hr. Maschinenfabrikant Schmalz in Offenbach sein Speisewasser vor. Einfacher scheint es mir aber zu seyn und ist dieß immer zu ermöglichen, die Kohlensäure durch Kalk, und zwar durch klares Kalkwasser zu entfernen.

Das Verfahren dabei ist gewissermaßen die Pettenkofer'sche Bestimmung der Kohlensäure im Großen; auf diese weise ich daher im Wesentlichen hin und erlaube mir nur einige Bemerkungen.

Um zunächst zu erfahren, wie viel Kalkwasser man anzuwenden habe, verfährt man, glaube ich, am besten wie folgt. Man füllt sich mehrere Bechergläser, auf welche, nachdem der Rand derselben nöthigenfalls mit etwas Talg bestrichen worden, Glasplatten gut schließend aufgelegt werden können, mit einer bestimmten Menge des zu reinigenden Wassers, beiläufig 50 Kubikcentimetern, und läßt in je eines aus einer Bürette 1, $1^1/_2$, 2, $2^1/_2$ ꝛc. Kubikcentimeter klares Kalkwasser laufen, rührt mit einem Glasstabe um und legt die Glasplatte auf. Nach Verlauf einer halben Stunde prüft man nun jede Flüssigkeit mit dem Glasstabe auf Curcumapapier; diejenige, welche einen kleinen braunen Ring erzeugt, hat eine geringe Menge Kalkwasser zu viel erhalten. Es entstehe z. B. der Ring bei $5^1/_2$ Kubikcentimetern, bei 5 aber keiner, so beträgt die anzuwendende Menge Kalkwasser entweder 5 Raumtheile auf 50 des zu reinigenden Wassers, oder liegt zwischen 5 und $5^1/_2$. Dieß kann man auf gleiche Weise mit einer Bürette, die in kleine Theile getheilt ist, leicht finden; diejenige Menge, bei der kein Ring entsteht, ist eben die richtige. Im Großen kann freilich kaum der Grad der Genauigkeit erzielt werden,

als bei einer Bestimmung im Kleinen, und, da ein Ueberschuß von Kalkwasser, in welchem wohl immer mehr Kalk enthalten seyn dürfte als im Speisewasser, leicht schaden könnte, ist es besser, etwas weniger von jenem zuzusetzen, als zu viel. Wären also im angenommenen Falle 5 Raumtheile noch zu wenig, so würde man lieber diese nehmen, als eine Menge zwischen 5 und $5^1/_2$, und doch noch großen Vortheil haben, wie folgende Rechnung zeigt. $5^1/_2$ Centner oder Raumtheile (da das specifische Gewicht wenig höher als das des gewöhnlichen Wassers) Kalkwasser würden z. B. aus 50 Centnern Wasser 614 Gram. kohlensauren Kalk niederschlagen, 5 aber 555; es würden also bei Zusatz von letzterer Menge nur wenige Gramme noch gelöst bleiben. Nachdem der mit der Arbeit im Großen Betraute überdieß einige Uebung in der Erkennung der richtigen Grenze des zuzusetzenden Kalkwassers erlangt hat, wird er auch stets fast genau die nöthige Menge zufügen können.

Die Einrichtung im Großen richtet sich nach den Verhältnissen; man kann sich entweder zwei große Behälter herrichten, aus deren einem man das zubereitete Wasser abläßt, während sich in dem anderen der Niederschlag absetzt, oder mehrere kleine. Ich habe hier mehrere cylindrische Ständer von Kesselblech, 150 Centimeter hoch, 98 Centim. im Durchmesser, mit einem Ablaßhahn 11 Centim. über dem Boden, damit der Niederschlag nicht mit dem Wasser herausfließe. In diesen Ständern setzt sich innerhalb 24 Stunden der Niederschlag völlig ab und kann dann das Wasser vollkommen klar abgelassen werden; in höheren Ständern dürfte dieß in der angegebenen Zeit noch nicht der Fall seyn. Ueber den eisernen befinden sich zwei halb so große hölzerne Ständer, in denen 28 Centim. über dem Boden ein Bleirohr angebracht ist, das bis an die Wasserständer reicht, wo es mit einem Hahn verschlossen ist. Damit sich in das Bleirohr kein Kalk setze, ist es ein Stück in den Ständer hinein verlängert und so umgebogen, daß seine Mündung dem Boden zugewendet ist. In diese Ständer kommen nun circa 30 Pfund gebrannter Kalk; nachdem derselbe gelöscht ist, wird bis nahe an den Rand Wasser eingefüllt und aufgerührt; nach 24 Stunden kann man klares Kalkwasser ablassen und durch Zufügen von gewöhnlichem Wasser und Aufrühren neues bereiten. Mit 30 Pfund Kalk reicht man schon ziemlich lange; nach einiger Zeit prüft man mit Curcumapapier, ob das Wasser noch stark genug wird. Wenn das Papier nicht mehr intensiv braun davon gefärbt wird, leert man nach Befinden den aus gebildetem kohlensauren Kalk und unlöslichen Bestandtheilen des gebrannten Kalks bestehenden Schlamm aus und fügt neuen Kalk zu. Da man nicht immer, namentlich im Winter, frisch gebrannten Kalk haben kann, halte ich mir eine

dicke Kalkmilch in gut verstopften Schwefelsäureballons vorräthig, in denen der Kalk unverändert ätzend bleibt und aus welchen er nach Bedarf ausgeleert werden kann.

Nach Maßgabe der Vorherbestimmung im Kleinen wird nun bis zu einer gewissen Höhe der Wasserständer, von den Ablaufhähnen an gerechnet, Leitungswasser und von da bis zu einem höheren Punkte Kalkwasser zugelassen. Wird ein Ständer zum ersten Mal, oder nachdem er einmal gereinigt worden, wieder gefüllt, so kommt allerdings, weil die Ablaßhähne ein Stück über dem Boden angebracht sind, und die Wasserhöhe von den Hähnen an gerechnet ist, auf die angenommene Menge Kalkwasser etwas zu viel gewöhnliches Wasser; es ist dieß aber nicht bedeutend und kommt nicht häufig vor, da man die Ständer nur selten zu reinigen braucht. Als Maaß dient ein Stück gebogenes Bandeisen mit einem längeren und kürzeren Schenkel das über den Rand der Ständer gehängt wird. Bis an den längeren Schenkel wird gewöhnliches Wasser zugelassen, dann wird das Eisen herumgedreht, bis an den kürzeren Schenkel Kalkwasser zugefügt und mit einer Stange, an die mit der Flachseite ein Stück Bret angenagelt ist, von unten nach oben aufgerührt. Da, wie Pettenkofer zuerst bekannt gemacht hat, der kohlensaure Kalk gleich nach seiner Bildung noch löslich ist und daher alkalisch reagirt, erzeugt auch das Wasser gleich nach dem Zusatz von Kalkwasser und nach dem Aufrühren auf Curcumapapier noch einen braunen Ring; nach einer halben Stunde und abermaligem Aufrühren darf indessen kein solcher mehr entstehen. Ich sage nach abermaligem Aufrühren, denn da man den Tropfen zur Prüfung von der Oberfläche nimmt, könnte einstweilen an dieser die Kohlensäure der Luft die geringe Menge etwa in Ueberschuß zugesetzten Kalkes in kohlensauren verwandelt haben. Es verdient überdieß bemerkt zu werden, daß, wenn in einem Ständer sich bereits etwas ausgeschiedener kohlensaurer Kalk befindet, die anfängliche alkalische Reaction viel schneller, und zwar fast gleich nach dem Aufrühren, verschwindet. Zwei Ständer, von denen der eine schon etwas kohlensauren Kalk enthält, der andere nicht, mit Wasser gefüllt und auf gleiche Weise mit Kalkwasser behandelt, zeigen dieß deutlich; es beschleunigt also der vorhandene ausgeschiedene die Ausscheidung des noch gelösten kohlensauren Kalkes. Demnach kann man auch den mit der Arbeit betrauten Arbeiter dahin instruiren, daß, wenn er nach dem Zusatz von Kalkwasser einige Male aufgeführt hat, ein herausgenommener Tropfen auf Curcumapapier gar keinen Ring erzeugen dürfe, und braucht bloß im Anfang, oder, wenn ein Ständer gereinigt worden, selbst zu probiren, abgesehen davon, daß man hin und wieder den Arbeiter durch eigenes Probenehmen

controliren wird. Der Arbeiter, dem hier die Reinigung übertragen ist, hat sehr bald die nöthige Uebung erlangt, und habe ich dann nie bemerkt, daß er zu viel Kalkwasser zugesetzt hat.

Gegen das Verfahren läßt sich einwenden, daß es leicht mangelhaft oder auch gar nachtheilig seyn könne, wenn der Kohlensäuregehalt des Wassers nicht constant ist. Vielfache Untersuchungen, ob der Gehalt verschiedener Wässer an dieser Säure sehr schwankend sey, habe ich allerdings nicht angestellt, allein ich habe gefunden, daß von Anfang October vorigen Jahres bis jetzt, d. h. während 7 Monaten, das ursprünglich angewandte Verhältniß von Kalkwasser hier immer das rechte geblieben ist. Möglich, daß es im Sommer sich noch ändert. Es ist aber im Kleinen leicht zu finden, wie viel man mehr oder weniger Kalkwasser nehmen müsse, und die dazu nöthige Arbeit würde kaum sehr häufig anzustellen seyn, da der Kohlensäuregehalt doch innerhalb mehrerer Wochen sich gleich bleiben dürfte. Ueberdieß findet man bei der jedes Mal vorzunehmenden Probe mit Curcumapapier gleich, ob zu viel Kalkwasser zugefügt worden ist und kann sich dann leicht dadurch helfen, daß man noch etwas anderes Wasser zulaufen läßt. Man thut deßhalb gut, für diesen Fall noch Raum in den Ständern zu lassen.

Zur Entfernung des Gypses aus dem Wasser hat man bekanntlich Chlorbaryum vorgeschlagen, und wenn gerade viel Gyps vorhanden ist, dürfte die Fällung mit einem Barytsalz auch zweckentsprechend seyn; es eignete sich aber dafür besser der gefällte kohlensaure Baryt, der sich mit Gyps ebenfalls, wenn auch etwas langsamer, umsetzt. Man müßte deßhalb durch längere Zeit öfter umrühren, erhielte aber dafür unlöslichen kohlensauren Kalk und kein Chlorcalcium, von dem, wenn das Wasser nicht öfter aus dem Kessel abgelassen werden würde, nach und nach eine starke Lösung entstehen müßte. Alle Chlormetalle greifen aber das Eisen an; auch Chlorbaryum und ein zugesetzter Ueberschuß desselben ist also, abgesehen vom Verlust, noch schädlich. Ein Ueberschuß von kohlensaurem Baryt schadet aber nicht, da dieses Salz unlöslich ist; auch dürfte sich aus dem entstandenen Gemenge von kohlensaurem Kalk, schwefelsaurem und kohlensaurem Baryt dieser letztere leichter wieder zu gut machen lassen, als der Ueberschuß von Chlorbaryum im Wasser aus dem Kessel.

Bei geringem Gehalt des Wassers an Gyps ist es aber jedenfalls einfacher und billiger, von Zeit zu Zeit eine gewisse Menge Wasser aus dem Kessel abzulassen, damit sich nie eine gesättigte Lösung von Gyps bildet, aus welcher sich dieser doch erst abscheiden kann. Wie oft und wie viel man abzulassen hat, ist leicht zu berechnen, wenn man den Gypsgehalt des Wassers kennt, und weiß, wie viel in gewisser Zeit ver-

dampft wird. Unser Kessel hält sammt Vorwärmern bis zum gehörigen Wasserstand 80 Centner Wasser; täglich werden 60 Centner verdampft; bei dem angegebenen Gypsgehalt von 0,02 per Mille würde also erst nach circa 150 Arbeitstagen das Wasser im Kessel zu einem gesättigten Gypswasser werden. Es brauchte mithin erst nach dieser Frist das Wasser aus dem Kessel abgelassen zu werden; da dieser indessen Sonntags nicht geheizt wird, so wird jeden Sonnabend Abend, nachdem das Feuer ausgegangen, etwa der dritte Theil des Kesselwassers auslaufen gelassen, so daß nie eine gesättigte Gypslösung entstehen kann.

In 6 Monaten, während welcher das Wasser hier mit Kalkwasser behandelt wurde, brauchte der Giffard'sche Apparat nicht ein einziges Mal aus einander genommen zu werden und zeigte, nach jener Zeit geöffnet, kaum eine Spur von Incrustation. Kessel und Vorwärmer wurden nach genannter Frist ebenfalls geöffnet und hatten gar keinen angesetzten Kesselstein; es fand sich nur eine höchst geringe Menge Schlamm, aus kohlensaurem Kalk, etwas kohlensaurer Magnesia und Kieselsäure und Eisenrost bestehend, vor, aber kein Gyps, so daß eine andere Reinigung als ein leichtes Ausfegen nicht nöthig war.

In den 6 Monaten zu 150 Arbeitstagen wurden insgesammt 9000 Centner Wasser verdampft; Gyps hätte sich während dieser Zeit allerdings, wenn auch nicht jede Woche etwas Wasser abgelassen worden wäre, wenigstens nicht in großer Menge absetzen können; es hätten sich aber allein 252 Pfd. kohlensaurer Kalk abgeschieden, wenn dem Wasser kein Kalk zugesetzt worden wäre. Die ganze Menge des im Kessel und in den Vorwärmern abgesetzten Schlamms aber betrug getrocknet ungefähr 3 Pfund. Nach diesem Ergebniß brauchte man den Kessel nach Verlauf von 6 Monaten noch nicht zu öffnen und könnte ihn ruhig mindestens 1 Jahr lang heizen, ohne ihn zu säubern.

Ich glaube somit das Verfahren empfehlen zu können.

XXXV.

Die neuen Silberlegirungen von de Ruolz und de Fontenay in Paris.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Juni 1862, S. 460.

Diese neuen Silberlegirungen, über deren Eigenschaften und Bedeutung für die Technik bereits im polytechn. Journal Bd. CLXI S. 396 eine Notiz mitgetheilt wurde, ließ sich C. D. Abel in London (20, South-

ampton-buildings, Chancery-lane) am 16. Juli 1861 für England patentiren.

I. Zusammensetzung der Legirungen.

Die Erfinder theilen ihre Legirungen in zwei Classen ein.

Erste Classe. — Dieselbe besteht in einer Mischung von Silber mit Kupfer und Nickel, mit oder ohne Zusatz von Mangan; von dieser Classe bereiten die Erfinder dreierlei Legirungen, welche mit A, B und C bezeichnet sind.

A. —	Silber	33	Procent.
	Nickel	25 — 30	„
	Kupfer	37 — 42	„
B. —	Silber	40	Procent.
	Nickel	20 — 30	„
	Kupfer	30 — 40	„

Diese Legirung enthält das Silber in größerem Verhältniß als die mit A bezeichnete.

C. —	Silber	20	Procent.
	Nickel	25 — 35	„
	Kupfer	45 — 55	„

Diese Legirung enthält ein geringeres Verhältniß von Silber als die mit A bezeichnete.

Zweite Classe. — Diese Legirungen bestehen aus Silber, Kupfer, Zink und Nickel, mit oder ohne Zusatz von Mangan, in den drei folgenden Verhältnissen, welche mit D, E und F bezeichnet sind.

D. —	Silber	333	Theile.
	Kupfer	418	„
	Zink	163	„
	Nickel	86	„
		1000	
E. —	Silber	340	Theile.
	Kupfer	420	„
	Zink	160	„
	Nickel	80	„
		1000	
F. —	Silber	400	Theile.
	Kupfer	446	„
	Zink	108	„
	Nickel	46	„
		1000	

Die mit A, D und E bezeichneten Legirungen sind hauptsächlich für gewalzte, gestanzte oder gezogene Silberarbeiten bestimmt; die mit C bezeichnete Legirung dient für gegossene Gegenstände, und die mit B und F bezeichneten sind für Silberwaaren bestimmt, welche durch Einsetzen von Edelsteinen verziert werden.

Je nach dem Zweck, wozu die Legirung bestimmt ist, wechselt also ihr Silbergehalt von 20 — 40 Procent; dabei wird das Princip festgehalten, das Verhältniß des Nickels zu vermindern, wenn man dasjenige des Silbers vergrößert, während die übrigen Bestandtheile der Legirung in den angegebenen Verhältnissen beibehalten werden.

II. Darstellung der Legirungen.

Vom Kupfer und Zink wendet man die reinsten im Handel vorkommenden Sorten zur Darstellung der Legirungen an; das käufliche Nickel muß hingegen zu diesem Zweck vorher gereinigt werden.

Reinigung des käuflichen Nickelmetalls. — Man löst dasselbe in Salpetersalzsäure oder in verdünnter Schwefelsäure auf; in letzterem Falle muß das Auflösen entweder durch Beihülfe einer galvanischen Batterie beschleunigt werden, oder durch galvanische Contactwirkung mittelst Anwendung eines Platingefäßes. Durch die Auflösung wird dann ein Strom Chlorgas geleitet, hernach das Eisen durch Kochen mit kohlensaurem Kalk gefällt; alsdann wird das Nickel durch kohlensaures Natron gefällt und der Niederschlag wieder in Salzsäure aufgelöst. Diese Auflösung wird dann stark mit Wasser verdünnt und mit Chlorgas gesättigt, wornach man kohlensauren Baryt in Ueberschuß zusetzt und die Auflösung erkalten läßt. Aus derselben kann nun das Nickel in metallischem Zustand mittelst eines galvanischen Stroms gefällt werden, oder man fällt es als Oxydul und reducirt dasselbe in gewöhnlicher Weise.

Darstellung von reinem Nickelmetall aus Speiße (Kobaltspeiße). — Man nimmt:

Speiße	100	Theile.
Salpeter	20	„
Feldspath	100	„
	220	

Nachdem dieses Gemenge zusammengeschmolzen worden ist, erhält man das Kobalt in Form eines blauen Glases. Der Rückstand wird geröstet, gewaschen und in Schwefelsäure aufgelöst; die erhaltene Auflösung wird in derselben Weise wie beim vorhergehenden Verfahren behandelt.

Es ist zur Darstellung der Legirungen sehr vortheilhaft, das auf

irgend eine Weise gereinigte Nickel in einem Tiegel mit Zusatz von gelbem oder rothem Blutlaugensalz umzuschmelzen; auf 1000 Gewichtstheile Nickel nimmt man 50 Theile gelbes, oder 25—30 Theile rothes Blutlaugensalz.

Häufig ist dieses Umschmelzen mit Zusatz von Blutlaugensalz zum Reinigen des käuflichen Nickels allein schon ausreichend; man erhält dadurch das Nickel in gut geschmolzenen und homogenen Zainen.

A. Bereitung der provisorischen Legirung.

Zur Darstellung der Legirungen der ersten Classe, welche mit A, B, C bezeichnet sind, wird das gereinigte Nickel mit Kupfer, Holzkohlenpulver und einem Zusatz von gelbem, oder besser rothem Blutlaugensalz geschmolzen; letzteres Flußmittel ertheilt nämlich den Legirungen besondere Eigenschaften. Bei der Erzeugung einer Legirung, welche den höchsten Procentsatz von Silber und den niedrigsten Betrag von Kupfer enthalten soll, damit sie so wenig oxydirbar als möglich ist, wendet man mit Vortheil einen Zusatz von Mangan an, weil die Erfahrung lehrte, daß ein gewisses Verhältniß von Nickel nicht überschritten werden kann, ohne daß die Güte der Legirung beeinträchtigt wird. Zu diesem Zweck setzt man dem Gemenge von Kupfer und Nickel, bevor es geschmolzen wird, kohlensaures Mangan zu, oder Manganoxyd (welches vorher mit Kohlenpulver in einem geschlossenen Tiegel der Rothglühhitze ausgesetzt worden ist), so daß man eine provisorische Legirung erhält, welche aus 80 — 90 Theilen Kupfer und Nickel, und aus 20 — 10 Theilen Mangan besteht. In diesem Falle wendet man als Flußmittel Borax, gelbes oder rothes Blutlaugensalz und Holzkohlenpulver an. Das Mangan verbindet sich sehr leicht mit dem Kupfer, und das Nickel und Silber bilden mit denselben eine hämmerbare Legirung, welche sehr leicht bearbeitet werden kann.

Zur Erzeugung der Legirungen der zweiten Classe, welche mit D, E, F bezeichnet sind, schmilzt man zuerst das Kupfer und Zink zusammen, so daß man eine Legirung erhält, worin diese beiden Metalle in den für D, E, F angegebenen Verhältnissen enthalten sind. Die so erhaltene Legirung wird dann mit Nickel geschmolzen, indem man die für die erste Classe von Legirungen vorgeschriebenen Flußmittel benutzt. Wenn die Legirung einen hohen Procentgehalt von Silber hat, so setzt man Mangan zu, wie bei den Legirungen der ersten Classe.

B. Bereitung der definitiven Legirungen.

Nachdem die provisorischen Legirungen in angegebener Weise bereitet worden sind, schmilzt man sie mit den erforderlichen Mengen Silber zu-

sammen, wobei man als Fluß = oder Reductionsmittel gelbes oder rothes Blutlaugensalz, Kohle, Borax, nebst Phosphor anwendet. Den Phosphor kann man in Form von Phosphorkupfer zusetzen; nachdem man nämlich durch eine Analyse den Procentgehalt dieses Products an Phosphor bestimmt hat, setzt man das Phosphorkupfer der Silberlegirung in solcher Menge zu, daß eine Legirung entsteht, welche $^1/_2$ — 2 Proc. Phosphor enthält. Zur Darstellung des Phosphorkupfers erhitzt man 8 Thle. Kupfer in kleinen Stücken mit 1 Theil eines Gemenges, welches 40 Thle. Holzkohle und 27 Theile sauren phosphorsauren Kalk enthält.

Die definitiven Silberlegirungen können auch auf einmal mit dem erwähnten Gemenge von Kohle und saurem phosphorsaurem Kalk geschmolzen werden, welches hierzu vorher auf eine niedrige Rothglühhitze gebracht wird; in diesem Falle sind die relativen Verhältnisse der definitiven Legirung und des phosphorsäurehaltigen Gemenges:

definitive Legirung	1000 Theile.
phosphorsäurehaltiges Gemenge	100 „

Wenn man diese Methode anwendet, so wird der Phosphorgehalt der Legirung um so größer, je länger man sie erhitzt.

Die Einführung des Phosphors in die Legirungen bewirkt, daß dieselben leichtflüssiger, homogener und weißer werden. Damit jedoch eine solche Legirung die Dehnbarkeit und Hämmerbarkeit wieder erlangt, welche sie durch den aufgenommenen Phosphor verlor, muß man letzteren fast vollständig wieder austreiben, nachdem man vermittelst desselben homogene Zaine erzielt hat. Dieß geschieht durch mehrstündiges Erhitzen der Legirung in einem verschlossenen Tiegel in Gegenwart von Holzkohlenpulver.

XXXVI.

Ueber das Vorkommen des Rubidiums in einer Anzahl von Pflanzen (Runkelrübe, Tabak, Kaffee, Thee, Trauben); von L. Grandeau.

Aus den Comptes rendus. Mai 1862, t. LIV p. 1057.

Im Februar d. J. habe ich der (französischen) Akademie meine Untersuchungen über das Vorkommen des Rubidiums in der Salzmasse der Runkelrübe und in der Mutterlauge welche man bei deren Behandlung

zur Gewinnung des Chlorkaliums erhält, mitgetheilt.[26] Seitdem habe ich die bezüglichen Versuche sowohl im Laboratorium der höheren Normalschule zu Paris, als in der großen Brennerei des Hrn. Lefebvre zu Corbehem (welche Spiritus aus Runkelrübenmelasse erzeugt) fortgesetzt, und besitze bis jetzt 400 Gramme reines Chlorrubidium.

Ich werde demnächst der Akademie die Beschreibung der von mir zur Gewinnung des Chlorrubidiums angewandten Verfahrungsarten einreichen und durch Ziffern nachweisen, daß die jährlich einer Hektare Land durch die Runkelrübe entzogene Rubidiummenge aus dem landwirthschaftlichen Gesichtspunkt vielleicht nicht zu vernachlässigen ist.

Im Nachfolgenden will ich der Akademie einige neue Resultate mittheilen, woraus die große Verbreitung des Rubidiums in der Natur ersichtlich ist. Nachdem ich das neue Metall in der Salzmasse der Runkelrübe aufgefunden hatte, welche bekanntlich viel Kali enthält, schien es mir interessant darnach auch in anderen Pflanzen zu forschen, welche dem Boden die Kalisalze mehr oder weniger leicht entziehen. Ich beschränke mich hier auf die erhaltenen analytischen Resultate und werde die angewandten Trennungs- und Bestimmungsmethoden in einer besonderen Abhandlung veröffentlichen.

1) Tabak. — Meine Analysen haben sich bisher nur auf Blätter von Kentucky und der Havannah erstreckt. Hr. Schlösing ließ für mich in seinem Laboraterium eine Quantität Wasser zur Trockne verdampfen, welches zum andauernden Waschen von Kentucky-Blättern gedient hatte. Der geglühte Rückstand lieferte eine ziemlich weiße, schwammige Salzmasse, welche sehr reich an Kali war. Bei der Spectralanalyse zeigte diese Salzmasse die charakteristischen Linien des Calciums, Lithiums, Kaliums und Rubidiums; die Lithiummenge ist sehr gering, hingegen ist das Rubidium in beträchtlichem Verhältniß vorhanden.

Die Havannah-Blätter erster Auswahl wurden mit Vorsicht eingeäschert; ihre Asche gab mir bei der Analyse dieselben Resultate wie die Kentucky-Blätter.

2) Kaffee und Thee. — Der Kaffee und Thee, mit Vorsicht vollständig eingeäschert, hinterlassen eine an Kali reiche Asche; dieselbe vorher auf geeignete Weise behandelt, ergab bei jedem dieser Producte beträchtliche Mengen von Rubidium, aber keine Spur von Lithium. Der Kaffee ist viel reicher an Rubidium als der Tabak.

3) Trauben (roher Weinstein). — Hr. Kestner in Thann sandte

---

26 Polytechn. Journal Bd. CLXIV S. 50.

mir Mutterlauge von der Behandlung des rohen Weinsteins. Nachdem ich dieselbe von den darin enthaltenen organischen Stoffen und fremden Substanzen befreit hatte, unterzog ich den Rückstand der Spectralanalyse; ich konnte darin mit Sicherheit Rubidium nachweisen, wovon sie jedoch nur eine sehr geringe Menge enthielt.

Aus diesen Thatsachen ergibt sich, daß das Rubidium einer der in der Natur verbreitetsten einfachen Körper ist. Die verschiedensten Pflanzen, aus den entferntesten Gegenden, entziehen dasselbe dem Boden; überdieß geht aus meinen Untersuchungen hervor, daß das Vorkommen des Rubidiums nicht nothwendig an dasjenige des Lithiums gebunden ist, wie man nach den Analysen der Mineralien und Wässer glauben könnte, worin Bunsen das neue Metall entdeckt hat. Ich muß beifügen, daß eine Anzahl von Pflanzen, deren Asche ich analysirt habe, kein Rubidium zu enthalten scheint, obgleich mehrere davon reich an Kali sind; solche sind namentlich Reps, Cacao, Zuckerrohr und einige Meergrasarten.

Ich beschäftige mich jetzt mit der Untersuchung des Bodens, worin die erwähnten Pflanzen wachsen.

XXXVII.

Die Bestimmung des kohlensauren Kalkes in Gegenwart des phosphorsauren Kalkes, mit besonderer Rücksicht auf die Untersuchung der Knochenkohle; von Dr. C. Stammer.

(Schluß von S. 56 des vorhergehenden Heftes.)

Ich lasse nun einige Untersuchungen von Knochenkohle folgen, die ich unter Anwendung der oben beschriebenen „verbesserten" analytischen Methode im Vergleich mit anderen Methoden ausgeführt habe, wobei ich denn auch natürlich die unterdessen bekannt gewordene Prüfungsmethode von Prof. Otto [27] einer vergleichenden Betrachtung unterzog.

Es versteht sich in Bezug auf letztere wohl von selbst, daß übereinstimmend mit den Angaben des Verfs. nur deren technische Anwendbarkeit ins Auge gefaßt werden konnte; ein eigentlicher Vergleich mit den

---

27 Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie, 1861 S. 416. — Stohmann und Siemens die Zuckerfabrication, S. 181.

Resultaten der übrigen Methoden war übrigens auch durch die erlangten Ergebnisse, wie wir gleich sehen werden, gar nicht angezeigt.

Untersucht wurde:

C. Geglühte Dünnsaftschwärze.

1) Scheibler'scher Apparat: 6,88; 6,80; 6,84 Proc.; im Mittel also 6,84 Proc.

2) Rose'scher Apparat: 5,8; 6,5; 5,8; im Mittel 6,0 Proc.

Diese drei Resultate weichen unter sich ab, indem unter sehr verschiedenen Umständen operirt wurde; sie weichen von dem Resultate 1 in Folge der Natur der Knochenkohle ab, die, wie Scheibler nachgewiesen hat, besondere Correctionen erfordert.

3) Auf gewöhnlichem analytischem Wege: 18,2 Proc.

D. Dieselbe Kohle, nach längerem und wiederholtem Digeriren und nachfolgendem starken Erhitzen mit kohlensaurem Ammon:

1) Scheibler'scher Apparat: 6,80 Proc.;

2) Rose's Apparat: 5,8 Proc.;

3) gewöhnliche analytische Methode: 16,7 Proc.;

4) verbesserte analytische Methode, unter Verjagung der Ammonsalze: 4,9 Proc. (Es war hier etwas zu stark und lange erhitzt worden.)

E. Ganz neue Kohle von vorzüglicher Beschaffenheit.

1) Scheibler's Apparat: 7,49 Proc.; 7,51 Proc.; Mittel 7,50 Proc.;

2) verbesserte analytische Methode: 7,22 Proc.

Das Resultat ist, unter Berücksichtigung des Einflusses der fremden, nicht ausgewaschenen Salze, gewiß befriedigend.

F. Geglühte Dünnsaftkohle.

1) Scheibler'scher Apparat: 8,15 Proc.;

2) gewöhnliche analytische Methode: 15,1 Proc.;

3) verbesserte analytische Methode, Mittel von zwei Bestimmungen: 7,93 Proc.;

4) Otto's Methode. Die specielle Auseinandersetzung aller Resultate würde hier zu weit führen, und es mag daher nur im Allgemeinen bemerkt werden, daß eine bestimmte Grenze der Reactionen mit Sicherheit nicht zu beobachten war. Vom Anfang des Säurezusatzes an war die Ammoniakreaction in geringem Grade bemerklich, und nahm bis zum Auftreten der Lackmusreaction — entsprechend 4,5 Proc. Kalk — nicht zu; bis zu einer Anzeige von 5,5 Proc. nahm die letztere ebenfalls nur ganz allmählich zu. Nimmt man hiernach 5 Proc. als entfernbaren Theil des Kalkes an (denn nur dieser soll durch die Probe ermittelt werden), so würde diese Kohle 10 Proc. Salzsäure beim Säuern erfordern. Das

Resultat ist aber ganz im Widerspruche mit der Erfahrung, denn die Kohle, welche schon wiederbelebt war, entkalkte ganz vorzüglich, und ließ auch sonst durchaus nichts zu wünschen übrig. Nach dem Gebrauche war sie seit Monaten mit 1 Proc. Salzsäure behandelt worden. Das Ergebniß würde eher mit der Untersuchung 2 übereinstimmen, während die Angaben 1 und 3 mit der langen Erfahrung — daß nur der jedesmal aufgenommene Kalk zu entfernen war, der also in dieser Kohle schon entfernt worden — vollkommen in Einklang sind.

Eine zweite Untersuchung derselben Kohle nach dieser Methode wies ferner nach, daß das Eintreten der Reaction sehr wesentlich von der Dauer des Kochens abhänge. Man konnte so durch wenig Minuten andauerndes Kochen die schon beobachtete saure Reaction (offenbar in Folge der Zersetzung des sauren phosphorsauren Kalkes durch den kohlensauren Kalk) wieder verschwinden lassen, und sie trat dann auf weiteren Zusatz von Säure nur so unmerklich wieder auf, daß man den Versuch erst bei einer Angabe von 7 Proc. entfernbaren Kalkes als sicher beendet betrachten konnte, was dann allenfalls als Gesammtkalk mit obigen Angaben übereinstimmen könnte. Allein es war auch bei diesen wie bei allen folgenden Proben von einer sicheren Grenze der Beobachtung keine Rede; die Umstände, welche darauf Einfluß haben, sind zahlreich und lassen sich nicht genau feststellen. Die Resultate sämmtlicher Versuche, wobei mit der größten Sorgfalt auf die Vorschrift Otto's geachtet wurde, ergaben ähnliche Widersprüche wie die obigen. Eine frisch vom Filter kommende Kohle untersuchte ich in der Meinung, daß die Methode sich für solche vielleicht besser eignen würde, und fand als Ergebniß einen erforderlichen Säurezusatz von 9 Proc., während schon seit langer Zeit die Kohle mit 1 Proc. Säure in dem besten Zustande erhalten wurden, den man wünschen konnte.

Weitere Versuche wurden dann auch mit dieser Methode nicht gemacht; sie steht der oben erwähnten acidimetrischen Methode am nächsten und die Ursachen der nicht wahrnehmbaren Reactionsgrenzen sind ganz ähnliche.

Wenn man nun nach allen diesen Untersuchungen einerseits die Scheibler'sche Kohlensäurebestimmung als eine sehr empfehlenswerthe und für die Knochenkohle sicher allein zuverlässige halten muß, während man das größte Mißtrauen gegen die bisherigen Analysen begründet sieht, welche eine Fällung der phosphorsauren Erden durch Ammoniak ohne besondere Vorsichtsmaßregeln gegen die Einwirkung der Löslichkeit des entstehenden Niederschlags begreifen, so sollte man andererseits die eben mitgetheilte Verjagung der Ammonsalze durch Glühen für eine unter den ge-

wöhnlichen Umständen ganz genügende Untersuchungsmethode halten und dieselbe nunmehr in der verschiedensten Weise zur Controlirung nicht allein der Angaben des Kohlensäureapparates, sondern auch zahlreicher hierher gehöriger anderweitiger Analysen für brauchbar halten.

Ich habe dieß denn auch gethan und versucht, durch diese verbesserte analytische Untersuchung die Angaben des Kohlensäureapparates zu bestätigen; ich konnte nicht anders erwarten, als nunmehr in allen Fällen die schönste Uebereinstimmung, so weit sie der Natur der Sache entspricht, zu finden.

Dieß wurde aber nicht bestätigt und ich theile meine weiteren Untersuchungen hier mit, obwohl sie nicht für die allgemeine Brauchbarkeit jener verbesserten Methode sprechen.

Diese Untersuchungen begreifen die Bestimmung von kohlensaurem Kalk in Gemischen von bekanntem Gehalt auf die eine und die andere Weise.

Ausgehend von dem mir zunächstliegenden praktischen Zweck beabsichtigte ich, eine Knochenkohle von bekanntem Kalkgehalt herzustellen und diese zu untersuchen. Zu diesem Zweck behandelte ich die oben unter **E** bezeichnete neue Kohle mit der mehr als doppelten Menge reiner Salzsäure, als zur Entfernung alles kohlensauren Kalkes erforderlich war; es wurden nämlich 27 Grm. feinstes Kohlenpulver mit 12 Grm. Salzsäure von 16° Baumé längere Zeit digerirt, und der Rückstand hierauf sorgfältig ausgewaschen. Allerdings konnte dieß nicht bis zum Verschwinden aller löslichen Bestandtheile getrieben werden, da in Folge der Bildung von saurem Salze die Reaction auf Kalk, Chlor und Phosphorsäure nach einiger Zeit gar nicht abzunehmen schien. (Es stand demnach zu erwarten, daß eine etwaige analytische Untersuchung auf Kalk ein zu hohes Resultat liefern würde.)

G. Der feinste Rückstand nach der bezeichneten Behandlung wurde getrocknet und nach mehrtägigem Liegen an der Luft untersucht.

Er ergab:

1) im Scheibler'schen Apparat,
   a. 2,72 Proc.
   b. 2,70 Proc.

kohlensauren Kalk! Da ich vermuthete, es wäre vielleicht an der Luft Kohlensäure durch die poröse Substanz aufgesaugt worden, so machte ich

   c. eine Bestimmung mit derselben Substanz, nach vorherigem starkem Erhitzen und fand nun (in Folge der Entweichung des hygroskopischen Wassers) 3,2 Proc.

Es läßt dieser sehr erhebliche Kalkrückhalt in Uebereinstimmung mit

anderen Beobachtungen wohl mit Recht den Schluß ziehen, daß bei der großen Menge angewandter Säure und dem fein zertheilten Zustand der Kohle nicht sowohl zunächst aller kohlensaure Kalk gelöst, sondern zugleich der phosphorsaure Kalk angegriffen und dadurch ein Rückstand an kohlensaurem Kalk gelassen wurde. Für ganz neue, also sehr leicht durchdringliche Kohle ist dieß bemerkenswerth und verdient offenbar einer weiteren Nachforschung.

Ich untersuchte nun die Substanz 2) nach der verbesserten analytischen Methode. Um sicher zu seyn, keine Abweichung in Folge ungleichartigen Materials zu haben, hatte ich zur Kohlensäurebestimmung reine Salzsäure genommen und konnte nun die hierbei erhaltene Lösung selbst zur Analyse benützen.

Ich erhielt bei

a. 0,12 Proc.; b. eine so geringe Menge, daß ihre Bestimmung nicht vollendet wurde.

Man sollte hieraus schließen, daß die Methode 1) Kohlensäure geliefert hätte, welche nicht an den Kalk gebunden, also wohl absorbirt und nicht durch Erhitzen zu entfernen war. Die folgenden Zahlen aber sprechen für eine ganz andere Erklärung jener merkwürdigen Abweichung.

H. Mischung der künstlich entkalkten Kohle mit reinem kohlensauren Kalk (Islandspath).

Genommen wurde 1,5 Grm. Kohle,
0,2 Grm. kohlensaurer Kalk.

1) Dieses Gemisch kam in den Scheibler'schen Apparat und ergab nach der Kohlensäurebestimmung an kohlensaurem Kalk a. 14,27 Proc., b. 14,39 Proc. Die Berechnung nach dem bei der Bestimmung G (1, a. b.) gefundenen Gehalt und dem wirklich zugesetzten kohlensauren Kalk (11,76 + 2,71) liefert 14,47, was mit dieser Zahl genau genug übereinstimmt, wenn man berücksichtigt, daß beide Untersuchungen unter Anwendung eines nicht getrockneten hygroskopischen Pulvers an verschiedenen Tagen stattfanden.

2) Die aus dem Apparat entnommene Lösung lieferte bei der verbesserten Analyse nur a. 0,100 Grm., b. 0,111 Grm., mithin nur die Hälfte des wirklich zugesetzten kohlensauren Kalkes, also nur 5,9 Proc., resp. 6,8 Proc. Indessen erwies sich dieser Rückstand bei einer Kohlensäurebestimmung nach dem Wägen als reiner kohlensaurer Kalk.

Es erklären sich aber die Widersprüche bei den Bestimmungen G und H sehr leicht, wenn man bedenkt, daß durch Behandlung mit Salzsäure sich jedenfalls, wie auch das Verhalten beim Auswaschen beweist, ein saures phosphorsaures Kalksalz bildet, welches beim späteren

Auflösen in Säureüberschuß und nachfolgendem Fällen durch Ammoniak als neutrales Salz niederfällt und daher Phosphorsäure frei lassen muß, die nun offenbar mit dem noch vorhandenen Kalke des Chlorcalciums oder doch einem Theile desselben (durch das überschüssige Ammoniak) ebenfalls als neutrales Salz ausfällt. Bei der geringen Menge von 2,7 Proc. kohlensaurem Kalk wurde dieser fast ganz, bei dem größeren späteren Zusatz ein großer Theil desselben auf solche Weise in Form von phosphorsaurem Kalk gefällt und somit der Analyse entzogen.

Die gewöhnliche Analyse hätte diese Thatsache nicht gefunden: es würde ein Theil des phosphorsauren Kalkes mit in den Niederschlag des kohlensauren gekommen seyn, und so ein Fehler den anderen mehr oder weniger ausgeglichen haben.

Für solche übersäuerte Kohle ist also auch die Analyse unter Verjagung der Ammonsalze unbrauchbar. Es ist ein schöner Vorzug der Kohlensäurebestimmung, daß sie auch hier die Ermittelung gestattet.

I. Endlich wurde noch eine möglichst gleichmäßige Mischung von reinem phosphorsauren Kalk (s. o.) und Islandspath dargestellt, welche nach den gewählten Gewichtsmengen 12,6 Proc. des letzteren enthielt und diese zunächst im Scheibler'schen Apparat geprüft, die so erhaltene Lösung (von zwei Bestimmungen) in zwei gleiche Theile getheilt, der Kalk in der einen Hälfte auf gewöhnlichem, in der anderen auf verbessertem analytischem Wege bestimmt. Es wurde erhalten:

1. Kohlensäurebestimmung (Berechnung nach den speciellen Tabellen für die Kalkbestimmung in anderen Substanzen als Knochenkohle): 12,5 Proc.

2. Gewöhnliche analytische Methode:

   a. phosphorsaurer Kalk, 81,9 Proc. statt 87,4,

   b. kohlensaurer Kalk, 16,6 Proc.

Es fehlen 1,5 Proc., offenbar in Folge der nicht näher bekannten in Rechnung zu ziehenden Einwirkung des kleesauren Ammons auf den gelöst bleibenden phosphorsauren Kalk.

3. Verbesserte analytische Methode:

   a. phosphorsaurer Kalk, 91,7 Proc.,

   b. kohlensaurer Kalk, 3,9 Proc.

Es fehlen demnach hier 4,4 Proc. zur Summe (es lieferten nämlich 1,697 Grm. Mischung 1,557 Grm. phosphorsauren Kalk und 0,067 Grm. kohlensauren Kalk; fehlen also 0,073 Grm.); woher dieser Verlust stammt, läßt sich noch nicht genau angeben, indem dieß erst durch wiederholte Versuche zu ermitteln seyn wird. Der phosphorsaure Kalk beträgt aber für sich allein 4,9 Proc. zu viel; derselbe kann also nicht rein seyn. Er wurde daher nach dem Glühen wieder in Salzsäure gelöst und in der

Lösung in derselben „verbesserten Weise" der nicht als phosphorsaurer vorhandene Kalk bestimmt. Es wurden erhalten 0,052 Grm. oder 3,06 Proc. Mit dem nach dem Glühen und Verjagen der Ammonsalze zurückgebliebenen phosphorsauren Kalke wurde zum drittenmale in derselben Weise verfahren und nun abermals ein Niederschlag von kleesaurem Kalk erzielt, der 0,020 Grm. oder 1,18 Proc. betrug. Zum viertenmale wurde dieselbe Erscheinung erreicht, der Niederschlag aber nicht weiter quantitativ bestimmt.

Man sieht, durch Wiederholung des gleichen Verfahrens mit dem Rückstande der vorhergehenden Operation findet man immer noch weitere Mengen kohlensauren Kalkes, deren Gesammtsumme vielleicht die wirklich zur Untersuchung gelangte, erreichen kann, wenn nicht das oben bezeichnete fehlende Quantum auf Ursachen beruht, welche die ganze Reaction unsicher machen.

Wie läßt sich diese merkwürdige Erscheinung erklären?

Mir scheint, daß zwei Ursachen möglich sind:

Entweder findet durch Ammoniak nicht immer die Fällung von phosphorsaurem Kalk von gleicher Zusammensetzung statt, namentlich nicht, wenn noch Chlorcalcium zugegen ist, und es entstehen, je nach den verschiedenen, noch nicht bekannten Umständen (wobei wohl Temperatur und Zeit eine Hauptrolle spielen dürften) Niederschläge von verschiedener Zusammensetzung.[28] Oder es findet beim Glühen eine Zersetzung statt, deren Einfluß wir nicht vorher bestimmen können. Da nämlich phosphorsaurer Kalk mit viel Chlorammonium zusammen kommt, und sich darin zum Theil auflöst, so ist das Vorhandenseyn von phosphorsaurem Ammon ganz unzweifelhaft, neben welchem vielleicht der phosphorsaure Kalk als zweibasischer verbleibt. Beim Eindampfen zur Trockne und Glühen kann nun dieses Salz zerlegt und die Phosphorsäure frei werden, und während einerseits unlöslicher zweibasischer phosphorsaurer Kalk unverändert bleibt, zerlegt die frei werdende Phosphorsäure das vorhandene Chlorcalcium u. s. w. Mir scheint, daß sich durch eine solche Aufeinanderfolge von sehr natürlichen Reactionen die oben erhaltenen unerwarteten Resultate sehr wohl erklären ließen.

Es bleibt sehr auffallend, daß mehrere Bestimmungen mit der bezeichneten Methode bei Knochenkohle Ergebnisse lieferten, welche so gute Uebereinstimmung zeigten, und daß diese letzte Untersuchung mit der künst-

---

[28] Man übersehe nicht, daß auch geringe Abweichungen in dieser Zusammensetzung bei den vorliegenden Verhältnissen schon sehr erhebliche Unterschiede in der Kalkbestimmung hervorbringen müssen.

lichen Mischung reiner Substanzen ein so ganz anderes Resultat lieferte. Es muß daraus wohl geschlossen werden, daß die noch unbekannten störenden Ursachen nur unter gewissen Umständen ihren Einfluß ausüben, oder daß wir mit der Zusammensetzung und den Eigenthümlichkeiten des phosphorsauren Kalkes, wie er in der Knochenkohle existirt, oder wie er durch Fällung erhalten wurde, nur noch mangelhaft bekannt sind, daß aber in jedem Falle von einer Sicherheit bei diesen Analysen keine Rede seyn kann.

Es ist wahr, in vielen Fällen sind auch bei den älteren Methoden Zahlen gefunden worden, die nichts Unsicheres oder mit Controlbestimmungen Streitendes darboten, allein es kann dieß nicht als Norm betrachtet werden, wenn es Verhältnisse gibt, wo solche Widersprüche auftreten können, und es ließe sich auch wohl bei genauerem Nachforschen darthun, wie in jenen Fällen die einander zum Theil widerstreitenden Einflüsse sich theilweise aufheben konnten — so viel ist aber wohl gewiß, daß hier noch ein Feld zur näheren Forschung offen liegt. Es hat sich diese wohl in zwei Richtungen zu bewegen: man kann entweder der Ursache überhaupt nachsuchen, welche jene von der Wahrheit abweichenden Resultate bewirkten, oder man kann andere Methoden suchen, die stets übereinstimmende Resultate liefern. Es wäre also wohl zunächst zu untersuchen, ob die Zusammensetzung des phosporsauren Kalkes nicht je nach der Natur der Mischung, woraus er gefällt wird, und je nach der Gegenwart anderer Kalksalze, eine verschiedene ist, und ob es nicht Mittel gibt, denselben unter allen Umständen von constanter Zusammensetzung zu erzielen. Auf der anderen Seite kann es auch seyn, daß es ein besseres Mittel gibt, die Löslichkeit des phosphorsauren Kalkes in Chlorammonium aufzuheben, als das Glühen. Meine nächsten Versuche werden sich mit dieser Richtung beschäftigen und ich hoffe, daß vielleicht schon die Erscheinung des Ausfällens des phosphorsauren Kalkes bei einem gewissen Concentrationsgrade der Lösung einen brauchbaren Fingerzeig bieten kann. Möchten Andere andere Ideen verfolgen, welche sich aus diesen Betrachtungen ergeben.

Allein diese Untersuchungen werden voraussichtlich noch nicht allzubald beendigt seyn und es wird sonach immerhin die scharfe Trennung der in Rede stehenden Kalksalze noch mit einer gewissen Unsicherheit behaftet bleiben.

Für technische Zwecke ist dieß indessen nicht so erheblich wie für wissenschaftliche Untersuchungen; es handelt sich in der Technik nicht um absolute, sondern nur um Vergleichszahlen, und das Urtheil folgt nur aus der Annahme einer bestimmten Norm für jeden einzelnen Fall. Es

kann aber nach dem oben Gesagten und dem Gesammtergebniß der mitgetheilten Untersuchungen für den speciellen Fall der Knochenkohle-Untersuchung kaum noch einem Zweifel unterliegen, daß die Kohlensäure für diese ein sicheres Maaß für den Kalkgehalt bildet und daß die darauf begründeten Bestimmungen ein der Wahrheit sehr nahe liegendes und für die Praxis in diesen und ähnlichen Fällen vollkommen ausreichendes und zuverlässiges Resultat ergeben müssen.

Im Uebrigen behalte ich mir vor, die Ergebnisse meiner weiteren Untersuchungen in der oben angegebenen Richtung späterhin mitzutheilen, sobald dieselben das gewünschte Ziel erreichen lassen.

XXXVIII.

Ueber die Neutralisation der Farbe bei der Mischung gewisser Salzlösungen; von F. Field.

Aus den Annalen der Chemie und Pharmacie, 1861, Bd. CXX S. 344.

Maumené machte wohl zuerst darauf aufmerksam, daß bei dem Mischen der Lösungen von salpetersaurem Kobaltoxydul und salpetersaurem Nickeloxydul, nach gewissen Verhältnissen, die rothe und die grüne Farbe der einzelnen Lösungen sich gegenseitig auslöschen und die Flüssigkeit farblos wird oder doch nur eine schwache neutrale Färbung zeigt. Uebrigens muß, seitdem die Oxyde von Nickel und Kobalt auf nassem Wege aus der sogenannten „Speiße" dargestellt werden, wie dieß in Birmingham seit einer Reihe von Jahren geschieht, diese Thatsache von den mit dieser Fabrication Beschäftigten wahrgenommen worden seyn; einem mit jener Thatsache Unbekannten, welcher sich auch nur wenig mit dieser Art chemischer Scheidungen beschäftigt hat, muß es auffallen, daß eine Lösung der „Speiße" obgleich sowohl an Kobalt wie an Nickel sehr reich, fast farblos seyn und weder die rothe Kobalt- noch die grüne Nickelfarbe zeigen kann. Liebig[29] hat bezüglich der Wirkung des Braunsteins als Entfärbungsmittels des Glases die Ansicht ausgesprochen, daß diese Wirkung wohl nicht auf der Oxydation des Eisenoxyduls durch das Mangansuperoxyd beruht, da weder salpetersaures Kali noch andere kräftige Oxydationsmittel denselben Effect hervorbringen, sondern darauf, daß die dem

---

29 Polytechn. Journal Bd. CXXXII S. 376.

Glase durch das Mangan mitgetheilte violette Färbung zu der durch das Eisen hervorgebrachten grünen complementär ist, und durch die Neutralisation beider Farben eine farblose Masse entsteht. Ich glaube, daß die Richtigkeit dieser Ansicht unzweifelhaft ist, denn wenn Borax mittelst Eisenoxydul gefärbt, das resultirende Glas in einem Platintiegel geschmolzen, und etwas von demselben dem vorher mit Mangan gefärbten Salz vorsichtig zugesetzt wird, so tritt ein Zeitpunkt ein, in welchem die Mischung weder die eine noch die andere Färbung zeigt und ein fast farbloses Glas erhalten wird. Liebig erwähnt auch, daß bei Zusatz einer schwach rosenroth gefärbten concentrirten Lösung von schwefelsaurem Manganoxydul zu einer schwach grün gefärbten Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydul eine ganz farblose Mischung erhalten wird.

Ich habe einige Versuche über das Verhalten auch anderer Lösungen und Verbindungen angestellt.

Bei allmählichem Zusatz von salpetersaurem Kobaltoxydul zu einer kalten Lösung von doppelt-kohlensaurem Natron wird eine schön amethystfarbige, manchmal dem Violett in der Farbe nahe kommende Flüssigkeit erhalten. Die Flüssigkeit hat nichts von dem reinen Rosenroth des salpetersauren oder des schwefelsauren Manganoxyduls, sondern in die Zusammensetzung ihrer Farbe geht offenbar beträchtlich viel Blau ein. Wird die so erhaltene Flüssigkeit in 2 gleiche Theile getheilt und dem einen derselben einige wenige Tropfen von wässerigem unterchlorigsaurem Natron zugesetzt, so geht die Farbe dieser Flüssigkeit in ein intensives Grün über, das keine Spur von Blau, aber einen schwachen Stich in's Gelbe hat und der Farbe einer Lösung von Kupferchlorid in starker Salzsäure sehr ähnlich ist. Wird nun die violette (unverändert gebliebene) Flüssigkeit mit der grünen zusammengegossen, so erhält man eine farblose Mischung in vielleicht noch auffallenderer Weise als bei dem Zusammengießen der Lösungen von Kobalt- und Nickelsalzen; das Blau in der Farbe des doppeltkohlensauren Kobaltoxyduls bildet mit dem Gelb in der Farbe der durch den Zusatz von unterchlorigsaurem Natron hervorgebrachten höher oxydirten Verbindung Grün, und letzteres, zusammen mit dem übrigen Grün dieser Flüssigkeit, wird durch das reine Rosenroth vollständig neutralisirt.

Eine verdünnte Lösung von schwefelsaurem Nickeloxydul (Blaßgrün) löst krystallisirtes schwefelsaures Manganoxydul (Hellroth) unter Bildung einer farblosen Flüssigkeit.

In der Farbe einer Lösung von übermangansaurem Kali sind offenbar Roth und Blau enthalten, durch deren Vereinigung das für die Lösung dieses Salzes so charakteristische Violett hervorgebracht wird. Wenn man einer Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd etwas Kochsalz zusetzt,

so wird in Folge wechselseitiger Zersetzung Kupferchlorid gebildet und die Flüssigkeit nimmt eine rein grüne Farbe an. Fügt man dieser Flüssigkeit vorsichtig übermangansaures Kali zu, so geht die Farbe in ein schönes reines Blau über; das Roth wird durch das Grün neutralisirt, und das Blau bleibt allein sichtbar. Der Versuch läßt sich auch unter Anwendung von Kupferchlorid an der Stelle des schwefelsauren Kupferoxyds ausführen. Die Lösung des säurefreien Chlorids in Wasser hat eine blaßblaue Farbe, welche auf Zusatz von einem Tropfen der Lösung von übermangansaurem Kali in Dunkelblau übergeht. Wird die Lösung des Kupferchlorids mit etwas Säure versetzt und die des übermangansauren Kalis wie vorher zugefügt, so zeigt sich eine ähnliche Wirkung, aber nach etwa $^1/_2$ Stunde verschwindet das reine Blau und die Flüssigkeit wird grün; in diesem Falle ändert die Säure zuerst die blaue Farbe der Kupferchloridlösung in Grün um und zersetzt später das übermangansaure Kali, und so wird durch Zerstörung des Roths, welches durch das Grün neutralisirt wurde, und des zuerst unversehrt gebliebenen Blau's das ursprüngliche Grün wieder sichtbar.

Wird eine Lösung von übermangansaurem Kali vorsichtig zu einer Lösung von doppelt-chromsaurem Kali gesetzt, so entsteht eine hellrothe Flüssigkeit. Doch müssen die Lösungen verdünnt angewendet und mit Vorsicht gemischt werden. Das Gelb in der Lösung des doppelt-chromsauren Kalis bildet mit dem Blau in der Lösung des übermangansauren Kalis Grün, welches mit dem in beiden Lösungen enthaltenen Roth sich zu Farblosigkeit neutralisiren würde, wäre dieses Roth nicht im Ueberschuß vorhanden.

Die meisten Chemiker haben wohl schon beobachtet, daß bei der volumetrischen Bestimmung des Eisens mittelst übermangansauren Kalis der letzte Tropfen der Lösung des letzteren Salzes, bei dessen Zusatz man die Beendigung der Reaction erkennt, der Flüssigkeit eine rosenrothe Farbe ertheilt, welche von dem Bläulichroth der Lösung des übermangansauren Salzes etwas verschieden ist. Das Blaßgelb des Eisenchlorids hat sich mit dem Blau des übermangansauren Kalis vereinigt, und da das resultirende Grün das stärkere Roth nicht ganz auslöschen konnte, ist ein Theil des letzteren sichtbar geblieben.

Nach Gibbs gibt die von Walter Crum entdeckte schöne Reaction auf Mangan, mit Salpetersäure und Bleisuperoxyd, nicht die charakteristische Färbung, wenn sehr viel Nickel und nur wenig Mangan zugegen ist; das Nickelsalz zerstört oder modificirt wenigstens jedenfalls die auf der Bildung der Uebermangansäure beruhende Färbung. Ist jedoch auch Kobalt zugegen, oder wird eine Lösung eines Kobaltsalzes nachher noch

zugesetzt, so wird die Farbe des Nickelsalzes neutralisirt und die für das Mangan charakteristische Färbung sichtbar.

Wenn Rothfeuermischung, aus salpetersaurem Strontian, chlorsaurem Kali u. s. w. zusammengesetzt, mit Grünfeuermischung, welche salpetersauren Baryt enthält, gemengt und das Gemenge entzündet wird, so sind die rothen und die grünen Strahlen nicht mehr sichtbar, sondern die Flamme ist weiß oder richtiger bläulich weiß; in dem Carmoisinroth der Strontianflamme ist etwas Blau enthalten, welches bei dem Auslöschen des Roths durch das Grün sichtbar wird. Wird die Mischung zu Rosenrothfeuer (aus 34 Theilen kohlensaurem Kalk, 52 Theilen chlorsaurem Kali und 14 Theilen Schwefel, oder besser wohl noch aus 23 Theilen trocknem Chlorcalcium, 61 Theilen chlorsaurem Kali und 16 Theilen Schwefel) mit der gewöhnlichen Grünfeuermischung gemengt und entzündet, so wird rein weißes Licht hervorgebracht.

XXXIX.

Ueber eine Wirkung des Gefrierens beim Trinkwasser; von Robinet.

Im Auszug aus den Comptes rendus, t. LIV p. 1020.

Bekanntlich enthalten die Eisschollen im Meere, wenn sie von der anhängenden Salzlösung befreit sind, nur süßes Wasser; auch beim Gefrieren des Weins scheidet sich reines Wasser aus. Es scheint demnach, daß beim Gefrieren des Wassers die darin gelösten Substanzen von der Abscheidung im Eise ausgeschlossen bleiben. Hieher gehören auch folgende Thatsachen, welche ich zu beobachten Veranlassung hatte.

Am 24. Januar d. J. entnahm ich dem Teich im Boulogner Wäldchen ein Eisstück, welches ich in einem Trichter über einer Flasche schmelzen ließ. Den Härtegrad des Teichwassers bestimmte ich gleichzeitig zu $30^0{,}08$. In verschiedenen Perioden des Schmelzens untersuchte ich nun das Eiswasser und fand seinen Härtegrad zwischen den zwei Nullpunkten des Meßgefäßes, also gleich demjenigen des reinen destillirten Wassers.

Dieses Resultat wurde dadurch bestätigt, daß 10 Gramme Eiswasser beim Verdampfen nur einen unwägbaren Rückstand hinterließen, und daß auch die gewöhnlichen Reagentien ohne bemerkliche Wirkung auf dieses Wasser blieben.

Aehnliche Unterschiede fand ich beim Gefrierenlassen verschiedener anderer Wässer, bei denen ich ebenfalls mit Seifelösung den Härtegrad des ursprünglichen Wassers und den des nach theilweisem Gefrieren daraus erhaltenen Eises bestimmte. Die betreffenden Zahlen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Ich untersuchte ferner Eis aus einem Eiskeller, welches von einer der tiefer gelegenen Wasserflächen bei Paris entnommen worden war, wo das Wasser fast bis zum Grunde gefroren gewesen war. Das durch Schmelzen dieses Eises entstandene Wasser war zwar offenbar unrein, zeigte aber nur einen Härtegrad von $3^0,05$, also erheblich weniger als alles Wasser aus solchen Teichen.

Endlich fand ich bei einer anderen Probe sehr klaren Eises aus dem städtischen Eiskeller einen so geringen Grad von Härte, daß nur die Hälfte der Seifelösung bei der Untersuchung anzuwenden war, die bei destillirtem Wasser zur Schaumbildung nöthig ist. Dieß rührt offenbar von der Abwesenheit auch der geringsten Menge Kohlensäure her.

Folgendes sind die bei den verschiedenen Untersuchungen erhaltenen Zahlen:

Ursprung des Wassers und Eises.	Härtegrad des ursprünglichen Wassers.	Härtegrad des Eiswassers.
Großer Teich im Boulogner Wäldchen	$30^0,08$	$0^0,00$
Eiskeller vom Montparnasse	—	3,05
Ourcqfluß, künstlich gefroren	29,14	6,58
Pariser Brunnen, ebenso	112,80	31,96
Brunnen in Reims, ebenso	77,08	36,66
Eiskeller in Paris selbst	30,08	0,00
Ourcqfluß, Gefrierenlassen in einer Schale . . .	29,14	2,58
Pariser Brunnen, ebenso	112,80	15,61
Eiszapfen vom Dauphine-Platz	33,84	4,23
Bassin in den Tuilerien	—	1,88
Bassin von Chaillot	11,28	1,12
Bassin von der Münze in Paris	18,93	1,17
Brunnen auf dem Platz St. Sulpice in Paris .	26,00	0,47

Ich glaube aus diesen Beobachtungen schließen zu können, daß beim Gefrieren des Trinkwassers die darin enthaltene geringe Menge von Kalk- und Magnesia-Salzen ebenso abgeschieden wird, wie die löslicheren Salze aus dem Meerwasser oder aus künstlichen Lösungen. Die Reinheit des aus dem Eise bei seiner Verflüssigung erhaltenen Wassers scheint eine solche zu seyn, daß man dasselbe in vielen Fällen wie destillirtes gebrauchen könnte, wenigstens wenn die Umstände bei der Eisbildung dazu geeignet waren.

XL.

Ueber Bildung von Acetylen durch directe Vereinigung des Kohlenstoffes und Wasserstoffes; von Berthelot.

Aus den Comptes rendus, 1862, t. LIV p. 640.

Die Kohlenwasserstoffe und die Alkohole sind der Ausgangspunkt für die Bildung anderer organischer Verbindungen, und nachdem mir die Synthese der Alkohole und ihrer Aether mittelst der Kohlenwasserstoffe gelungen war, suchte ich auch die Kohlenwasserstoffe selbst aus ihren Elementen zu bilden. Es war wenig Hoffnung, daß die directe Vereinigung beider gelingen werde, da der Kohlenstoff bei gewöhnlicher Temperatur gegen Reagentien ganz indifferent ist, bei Glühhitze aber, wo diese Indifferenz verschwindet, die Verbindungen des Kohlenstoffs mit dem Wasserstoff meist zersetzt werden. Nur das Acetylen, welches weniger Wasserstoff und zwar nur sein gleiches Volum davon ohne Condensation enthält (C^4H^2 = 4 Volume; H^2 = 4 Vol.), macht hiervon eine Ausnahme; es ist der beständigste Kohlenwasserstoff. Es bildet sich in reichlicher Menge aus ölbildendem Gas und auch aus Sumpfgas unter dem Einflusse der Hitze oder des Inductionsfunkens. So war einige Aussicht, daß es gelingen werde, dasselbe direct aus seinen Elementen erzeugen zu können.

Zur Darstellung reiner wasserstofffreier Kohle, welche bekanntlich durch bloßes Glühen nicht erhalten werden kann, wurde Gaskohle, welche außer einer Spur Wasserstoff immer noch eine kleine Menge theerartiger Substanzen enthält, im Chlorstrom anderthalb Stunden geglüht; durch dieses Verfahren wird die Kohle überdieß von Schwefel, Eisen, Aluminium, Silicium und den meisten Metallen gereinigt, welche als flüchtige Chlorüre entweichen.

Das bloße Erhitzen der so dargestellten reinen Kohle in reinem Wasserstoffgas gab keinen Erfolg. Selbst bei einer Erhitzung bis zum Schmelzen der Porzellanröhre in Deville's Ofen konnte keine Spur von Acetylen erhalten werden.

Es wurde ferner der Inductionsfunke angewendet, theils mit geglühter, theils mit sehr fein zertheilter durch Zersetzung von Sumpfgas im Apparat selbst erhaltener Kohle. Der Versuch mißlang ebenfalls, wahrscheinlich weil die Kohle durch den Funken nicht hinreichend erhitzt wurde.

Ich benutzte endlich die elektrische Säule und den Lichtbogen, welcher sich zwischen zwei Kolenspitzen unter mächtiger Temperaturerhöhung und Ueberführung der Kohle von einem Pole zum anderen erzeugt. Die

Kohlespitzen wurden auf die angegebene Weise im Chlorstrom gereinigt. Der Versuch gelang vollkommen. Es entstand sofort Acetylen, dessen Bildung fortdauerte, so lange der elektrische Bogen übergieng, und bis die Kohlespitzen zerstört waren.

$$C^4 + H^2 = C^4H^2.$$

Kohlenstoff. Wasserstoff. Acetylen.

Das hierbei sich bildende Acetylen wird in einer Auflösung von ammoniakalischem Kupferchlorür condensirt, in welcher es den bekannten rothen Niederschlag (Verbindung von Acetylen mit Kupferoxydul) erzeugt. Es bildeten sich bei meinen, auch vor der Pariser Akademie ausgeführten Versuchen, etwa 10 Kubikcentimeter Acetylen in der Minute, indem etwa halb so viel Kohle in die Verbindung eingieng als mechanisch fortgerissen wurde. Behandelt man die rothe Kupferverbindung mit Salzsäure, so erhält man das reine Acetylen.

XLI.

Ueber die Gegenwart und die Rolle des Acetylens im Leuchtgase; von Berthelot.

Aus den Comptes rendus, t. LIV p. 1070.

1) Das Acetylen ist im Leuchtgase vorhanden, wovon ich mich überzeugte, indem ich dasselbe daraus in der bekannten Verbindung mit Kupferoxydul abschied, aus dieser es rein darstellte und analysirte. Die Eigenschaften des so erhaltenen Acetylens stimmen vollständig mit denen überein, welche das Gas besitzt, wenn man es nach anderen Methoden darstellt. Das Entstehen des Acetylens in dem Leuchtgase erklärt sich leicht, wenn man sich erinnert, daß das letztere bei Rothglühhitze erzeugt wird.[30]

2) Die Menge des Acetylens im Leuchtgas ist so gering, daß sie kaum einige Zehntausendstel erreicht; trotzdem ist es nicht ohne Einfluß theils auf den Geruch, theils auf die leuchtenden Eigenschaften des Gases.

Da nämlich das Acetylen in seiner procentischen Zusammensetzung nicht von dem Benzol differirt, so genügt dieß um vorauszusehen, daß

---

30 Nach Berthelot bildet sich im Allgemeinen das Acetylen stets, wenn eine organische Substanz durch eine zur Rothgluth erwärmte Röhre streicht, aber es entsteht nicht, wenn man eine organische Verbindung in einer Retorte nur der Destillation unterwirft.

seine Flamme stark rußt und eine kleine Menge desselben einem wenig leuchtenden Gase eine bedeutende Leuchtkraft mittheilen kann; für gleiche Volume ist diese Leuchtkraft bei dem Acetylen bedeutend stärker als bei dem ölbildenden Gase, mit welchem jenes bisher verwechselt wurde.

3) Der Geruch des Acetylens verdient ebenfalls Beachtung, weil der charakteristische Geruch des Leuchtgases vielleicht am meisten durch denjenigen des Acetylens bedingt ist.

Vier Substanzen bewirken hauptsächlich den Geruch des Leuchtgases:

a) das Acetylen; es genügt, dieses Gas mit Spuren von Schwefelwasserstoffgas zu mischen, um den specifischen Geruch des Leuchtgases (Steinkohlengases) zu erzeugen;

b) der Schwefelkohlenstoff, welcher ebensowohl durch seinen eigenen Geruch wirkt, als indem er unter dem Einfluß der Feuchtigkeit Veranlassung zur Bildung anderer übel riechender Schwefelverbindungen gibt;

c) das Benzol; der Geruch dieses Körpers kann in seiner Reinheit wahrgenommen werden, wenn man das Leuchtgas zuerst mit ammoniakalischem Kupferchlorür und dann mit einer sauren Flüssigkeit wascht;

d) das Naphtalin; sein Geruch macht sich hauptsächlich bemerkbar in den Krümmungen und Feuchtigkeitsansammlungen der Leitungsröhren, viel weniger bei dem in Bewegung befindlichen Gase.

XLII.

Ueber einige Varietäten des Gerbstoffs; von Dr. J. Stenhouse.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, März 1862, S. 150.

Bei unserer noch nicht ganz sicheren Kenntniß von der Natur der verschiedenen Gerbstoffe, schien mir eine nähere Untersuchung derselben nicht ohne Interesse; dieselbe lieferte folgende Ergebnisse:

Sumach. — Der Gerbstoff des Sumachs kann durch die Aetherextractionsmethode nicht rein erhalten werden; ich habe daher eine andere Methode befolgt, welche wenigstens einigermaßen befriedigende Resultate liefert. Ein starkes Sumachextract wurde mit essigsaurem Bleioxyd gefällt; der Niederschlag war hellgelb und wurde durch Schwefelwasserstoff zersetzt, abfiltrirt und darauf das Filter mit verdünnter Schwefelsäure gekocht. Nach einiger Zeit zeigten sich Krystalle von unreiner Gallussäure. Nach ihrer Abscheidung lieferte die mit kohlensaurem Kalk neutralisirte Mutterlauge bei der Gährung reichliche Spuren von Traubenzucker.

Eine andere Sumach-Abkochung wurde in der Kälte mit Schwefelsäure behandelt; es bildete sich ein reichlicher Niederschlag, der beim Kochen gleichfalls Gallussäure und Zucker lieferte. Der Gerbstoff des Sumachs ist folglich mit demjenigen der Galläpfel identisch.

In lange Zeit aufbewahrtem Sumach ist der Gerbstoff in Folge einer natürlichen Gährung großentheils in Gallussäure und Traubenzucker umgesetzt, und man kann letztere nur in sehr unreinem Zustande daraus darstellen, so daß also der Sumach zur Gewinnung derselben nicht geeignet ist. Außerdem enthalten die verschiedenen Sumach-Arten auch sehr verschiedene Mengen Gerbstoff.

Chinesische Galläpfel. — Diese durch ihre eckige Form und ihr durchscheinendes Ansehen sich auszeichnenden Galläpfel sollen von einer in China und Japan wachsenden Pflanze gesammelt werden. Sie enthalten wenig Farbstoff und eignen sich daher vorzugsweise zur Darstellung der Gallussäure. Eine Abkochung dieser Galläpfel verhielt sich wie die entsprechende des Sumachs. Auch Pyrogallussäure konnte erhalten werden. Der Gerbstoff der chinesischen Galläpfel ist also derselbe wie derjenige des Sumachs.

Thee. — Der Gerbstoff des grünen wie des schwarzen Thees enthält stets eine geringe Menge Gallussäure, die jedoch nicht von der Zersetzung des Gerbstoffs, wie bei den Galläpfeln und dem Sumach, herrührt.

Durch die kalte Behandlung mit Schwefelsäure erhält man den Gerbstoff als dunkelbraunen Bodensatz. Beim Kochen mit Schwefelsäure lieferte er aber keine Spur Zucker oder Gallussäure, sondern verwandelte sich in eine dunkelbraune, im Wasser fast unlösliche Substanz. Sie war auch in Alkohol löslich, gab aber keine Krystalle.

Rinde der Eiche (Quercus pedunculata). Ein Absud dieser Rinde, nacheinander mit essigsaurem Blei, Schwefelwasserstoff und Schwefelsäure behandelt, gab Zucker und einen braunrothen Niederschlag, aber keine Gallussäure. Der Gerbstoff dieser Eichenrinde ist also nicht identisch mit dem des Thees.

Velanifrucht (Frucht von Quercus aegilops). Der Gerbstoff dieser Eichelart ist glänzend gelb; bei der mehrerwähnten Behandlung liefert er Zucker, aber keine Spur Gallussäure. Noch mehrere andere Früchte gaben ganz ähnliche Resultate.

Eisengrünende Gerbstoffe. — Der Gerbstoff der Rinde von Salix triandra und undulata gab bei der mehr erwähnten Behandlung reichliche Spuren von Zucker. Mit Salpetersäure wurde bloß Kleesäure erhalten.

Die Rinde von Alnus glutinosa lieferte dagegen keine Anzeige

von Zucker. Ebenso verhielt sich der Catechu-Gerbstoff sowie der Gerbstoff der Lärche (Pinus larix) und der Rhizophora mangle. Alle diese Gerbstoffe finden indessen in der Gerberei Anwendung, wenn auch nur in beschränktem Maaße.

Es folgt aus diesen Versuchen, daß alle Gerbstoffe, welche mit Eisensalzen blauschwarze Niederschläge geben, bei ihrer Zersetzung Zucker liefern, also Glykoside sind, während von den eisengrünenden nur der Weidengerbstoff bei der Spaltung Zucker gab.

XLIII.

Kräftiger Hefenansatz zur Biergährung; von H. Creuzburg.

Es hat sich durch vielfältige Erfahrung wiederholt bestätigt, daß man eine viel kräftigere durchgreifendere Gährung der Bierwürze erzielt, wenn man die Hefe nicht so wie sie ist der Würze zusetzt, sondern vorher einen concentrirten Ansatz von Würze mit Malzmehl nimmt, diesen mit der zu dem ganzen Gebräue zu nehmenden Hefe in Gährung setzt, und diesen Ansatz, wenn er in höchster Gährung sich befindet, anstatt der Hefe selbst zum Hefengeben nimmt.

Die Vortheile dieses Gährungs- oder Hefenansatzes bestehen in folgenden Punkten.

Erstens wird, wie schon gesagt, dadurch eine kraftvollere Biergährung eingeleitet, welche auch dann nicht fehl schlägt, wenn etwa das Malz nicht egal gewachsen ist, oder bei zu starker Abkühlung durch Kälte eine Hemmung der Gährung droht.

Zweitens braucht man nur halb so viel Hefe als gewöhnlich.

Drittens riskirt man bei dieser Methode nicht so leicht das Umschlagen eines Gebräues, im Fall man eine Hefe hat, welcher nicht zu trauen ist, weil deren Güte zweifelhaft, oder weil sie wirklich an Kraft verloren hat, denn in einem kleinen concentrirten Maischansatz bringt sie doch eine kräftige Gährung zu Stande, und ist dieser kleine concentrirte Ansatz in voller Gährung, dann kann man versichert seyn, daß damit auch die Würze des ganzen Gebräues in kräftige Gährung kommt, was mit der schlechten Hefe zweifelhaft gewesen wäre.

Viertens hellen sich die durch erwähnten Gähransatz in Gährung gebrachten Biere unfehlbar jedesmal schön klar ab, und werden bald glanzhell.

Fünftens bietet dieser Gähransatz noch den Vortheil, daß man sich auf diese Weise den ersten Hefensatz, Germ, um welchen man zuweilen

beim Anfang des Braugeschäftes in Verlegenheit ist, mittelst einer mäßigen Quantität guter Backhefe verschaffen kann. Es ist dieß die bereits von Prof. Juch bekannt gemachte Methode, welche Empfehlung verdient, bei welcher aber, wie Juch richtig bemerkt, nur die Obergährung eingeleitet wird, welche letztere man jedoch wenn man will in die Untergährung verwandeln kann, wenn man zum Gähren nicht hohe, sondern weite Gefäße anwendet, und der Gährung Zeit läßt, wodurch ein großer Theil der Oberhefe durch die Einwirkung der atmosphärischen Luft in Unterhefe verwandelt wird, und zu Boden fällt. Diese Bodenhefe ist es dann, welche die langsamere, weniger stürmische Untergährung zu bewirken im Stande und zu Lagerbieren die geeignetste ist.

Um nun einige nähere Angaben als Anhaltspunkt für diejenigen Bierbrauer, welche von dem neuen Hefen- oder Gähransatz Gebrauch machen wollen, aufzustellen, so ist zu bemerken, daß man sich zunächst eine sehr starke Bierwürze verschaffen muß, indem man z. B. von dem zu dem Gebräu bestimmten Malzschrot 100 Pfund nimmt, und diese mit etwa anderthalb Eimer [31] Wasser eine halbe Stunde lang kocht, die davon erhaltene Würze aber wieder in den Kessel zurückbringt, und noch so lange erhitzt und abdampft, bis 35 bis 40 Maaß zurückbleiben. Will man es daran wenden, um etwas Ausgezeichnetes zu erzielen, so setze man dieser starken Würze einige Pfund Stärkezucker oder Stärkesyrup oder auch Farinzucker zu.

Hierauf siebe man sich von dem Malzschrot eine Portion feines Mehl ab, und rühre in die starke Würze von diesem Malzmehl so viel ein als nöthig, um eine syrupdicke Flüssigkeit zu erhalten. Wenn nun diese mit Malzmehl dick gemachte starke Würze bis 15° R. abgekühlt ist, wird ihr die Hefe gegeben, halb so viel nämlich als man zum ganzen Gebräue sonst genommen haben würde.

Schon nach 5 bis 6 Stunden beginnt die Gährung; die Masse bedeckt sich mit einem dicken Schaum, und die Gährung ist schon nach 12 bis 20 Stunden beendigt, je nachdem das Gährlocal wärmer oder kälter ist. Man muß sich natürlicherweise in der Zeit des Hefengebens darnach richten, daß der Ansatz durchgegohren hat, wenn die Würze, gehörig abgekühlt, von dem Kühlschiff in die Gährbottiche kommt.

Der durchgegohrene Hefenansatz wird nun mit etwa einem Schoppen Arac oder Weingeist versetzt, durchgerührt, und als Hefensatz sofort in die Würze in den Bottichen eingerührt. Man läßt gut durchgähren,

---

[31] 1 Eimer = 60 Maaß. — 1 Maaß = 2 Pfund Wasser.

und zwar bis sich zuletzt auf dem Bier ganz große Blasen bilden, die nicht so bald platzen.

Wem die Arbeit zu dem angegebenen Hefenansatz etwa zu umständlich seyn sollte, der kann auch das Kochen und Abdampfen von Würze ganz weglassen, und statt der concentrirten Würze auch bloßes Wasser nehmen, in welchem einige Pfund Stärke- oder Farinzucker oder Stärkesyrup aufgelöst sind, in diese süße Flüssigkeit Gerstenmalzmehl bis zur Consistenz des Honigs einrühren, und diese Masse nun durch Hefe in Gährung bringen.

Miscellen.

Ueber die Dauerhaftigkeit von Eisendrahtseilen.

Hierüber sind in der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" Erfahrungsresultate mitgetheilt, welche sich auf die Steinkohlengrube Paulus in Oberschlesien beziehen.

Der Sophiaschacht genannter Grube besitzt eine direct wirkende Zwillingsmaschine zur Schachtförderung. Die horizontal liegenden Dampfcylinder haben 16" Durchmesser bei 4' Kohlenhub. Der Seilkorb, sowie die Seilscheiben, haben 7' Durchmesser und sind mit Holz belegt. Die Drahtseile sind 1⅛" stark und bestehen aus 6 Litzen zu 6 Drähten von Nr. 11 der englischen Lehre. Der laufende Fuß dieser Seile wiegt nahe 2 Pfund. Die an einem Seil hängende Last besteht: a) in Seilgewicht, 215 Fuß à 2 Pfund, 430 Pfund, b) in 5 Tonnen Kohlen, à 370 Pfund, 1850 Pfund, c) in 2 Förderwagen à 650 Pfund, 1300 Pfund, d) in 1 Föderschale, den Zwieselketten, der Seilkuppelung und einem Gummipuffer, 1560 Pfund; zusammen 5140 Pfd. Mit den ersten beiden aufgelegten Drahtseilen aus der Fabrik von Felten und Guilleaume in Cöln wurden von October 1855 bis zum 8. August 1858 1,185,469½ Tonnen Kohlen aus der Teufe von nahe 32 Lachter gefördert. Die beiden Seile aus derselben Fabrik und von derselben Construction brachten vom 8. August 1858 bis zum 20. October 1861 1,775,689½ Tonnen und an Bruchsteinen 4783 Klafter, welche dem Gewichte nach gleichkommen 119,575 Tonnen, also in Summa 1,895,264½ Tonnen Kohlen zu Tage. Auch diese Seile, sowie die vorigen, waren nie total durchgebrochen, so daß die Föderlast also nie in den Schacht gegangen ist; sondern sie wurden, sobald einige Dräthe an dem Schachtende sich schadhaft zeigten, je nach Erfordern einige Fuß ausgehauen, neu angeschlossen und erst dann gänzlich abgelegt, wenn sich im übrigen Theile der Seile erhebliche Drahtbrüche zeigten, welche es räthlich erscheinen ließen, lieber auszuwechseln, als die Seile bis zum völligen Bruch auszunutzen. Bei obigen Leistungen ist außerdem noch nicht berücksichtigt worden, wieviel an Grubenholz, Grubenschienen ꝛc. in den Schacht eingehangen worden ist, was auch nicht unbeträchtlich ist. — Unstreitig ist die Dauerhaftigkeit sehr befriedigend gewesen, was sowohl der Güte des Fabricates, als den Fördereinrichtungen zugeschrieben werden muß. Vor allem ist darauf Bedacht genommen worden, daß die Seile keine Stöße erleiden und im Schachttiefsten nicht gebogen werden. Zu diesem Zwecke sind die Seilscheiben auf 2 ganz elastische kieferne Träger von 12" Stärke im □ und 16' freier Lage aufgelegt, und außerdem ist zwischen die Zwieselketten und das Drahseil ein Gummipuffer mit Scheiben von 5" Durchmesser eingeschaltet. Ein Uebertreiben des richtig belasteten Förderkorbes über die Hängebank und ein entsprechendes Biegen des entgegengesetzten Seiles kann bei der Einrichtung der Dampfmaschine ohne Schwungrad nicht leicht stattfinden, da die Maschine mit dem während des Treibens in den Cylindern wirkenden Dampfdrucke den belasteten Förderkorb, nachdem der ent-

gegengesetzte auf der Schachtsohle sitzt, nicht höher emporzuheben vermag, bis durch erneuerten Dampfzufluß ein größerer Druck auf die Dampfkolben ausgeübt wird. Die Förderzeit beträgt bei dem in Rede stehenden Schachte fast regelmäßig 20 Secunden, woraus eine durchschnittliche Fördergeschwindigkeit von $\frac{215}{20} = 10{,}75$ Fuß pro Secunde resultirt. Jedes Seil ist 55 Lachter lang, wiegt 734 Pfund und wurde mit 4½ Sgr. per Pfund loco Cöln bezahlt. Für die letzten beiden Drahtseile berechnen sich demnach die Seilkosten, bei einer Leistung von 1,895,624½ Tonnen Kohlen, pro Tonne auf 0,042 Pfg.

Mechanischer Puddler.

In Closmortier sind neulich Versuche mit einer neuen Maschine angestellt, welche den Zweck hat, den Puddlern ihre beschwerliche Arbeit zu erleichtern und zugleich ein billigeres und besseres Product darzustellen, in Folge rascherer und vollständigerer Arbeit. Diese Maschine, die sich ohne große Kosten herstellen läßt, ist von den Herren Dumény und Lémut erfunden und „mechanischer Puddler" genannt.

Frankreich besitzt 600 Puddelöfen, welche 2500 bis 3000 Arbeiter beschäftigen und jährlich 600,000 Tonnen im Werthe von 90 bis 100 Millionen Francs liefern.

Es leuchtet ein, wie wichtig es ist, diesen Industriezweig zu vervollkommnen.

In allen Zweigen der Industrie werden Maschinen benutzt, und ist es auffallend, daß die Puddelei, welche so großen Kraftaufwand erfordert, noch nicht mit Dampfkraft ausgeführt wird. Doch leuchtet auch die große Schwierigkeit ein, wenn man beobachtet, welche verschiedenen Manipulationen der Puddler im Ofen ausführen und wie oft er mit dem Werkzeug wechseln muß, welches fortwährend der Zerstörung ausgesetzt ist; wenn man auf die Veränderungen achtet, welche mit dem Roheisen vorgehen und die geschickte Behandlung kennt, welche das Stabeisen in seinem schwammigen Zustande erheischt.

Die neue Maschine soll nun auch nicht alle Manipulationen des Puddelns ausführen, sondern nur das Umrühren des Roheisens besorgen.

Bei einem gewöhnlichen Puddelofen läßt sich der mechanische Puddler am einfachsten anwenden. Die Werkzeuge bleiben dieselben und werden durch die kleine Thüröffnung eingeführt. Der Apparat, der sie in Bewegung setzen soll, steht über dem Ofen und der Arbeiter kann ihn mittelst einer Steuerung (tendeur) nach Gefallen regieren. Ein am Gebälke befestigter Balancier hängt vor dem Ofen herab und das Werkzeug läßt sich in einigen Secunden daran anbringen. Dieser Balancier wird durch eine Kurbelstange mit Coulissenvorrichtung in schwingende Bewegung versetzt und das Werkzeug arbeitet, als wenn es von der Hand des Puddlers geführt würde, aber kräftiger und ohne Unterlaß. Ist das Umrühren beendigt und hat das Eisen Natur bekommen, so hemmt der Puddler die Maschine, stellt den Balancier ab und beginnt nun seine gewöhnliche Arbeit.

Die Größe der Puddelöfen hat sich immer nach dem Werkzeug richten müssen; doch wäre es jedenfalls vortheilhafter, die Oefen zu vergrößern, um die Charge erhöhen zu können. Da nun der mechanische Puddler die beschwerlichste Arbeit überkommt, so lassen sich viel größere Oefen anwenden, in denen die Hitze weit besser ausgenutzt werden kann, als in den bisherigen.

Der mechanische Puddler für große Oefen hat eine besondere Einrichtung. Er setzt mehrere Rührhaken (outils à larges crochets) zugleich und durch verschiedene Oeffnungen, in Bewegung. Eine Oeffnung bleibt frei, durch welche der Arbeiter die Manipulation der Maschine überwacht und unterstützt.

Es ist bekannt, daß die doppelten Puddelöfen, vor denen zwei Arbeiter puddeln, ein besseres Eisen liefern, als die einfachen Oefen, auch weniger Brennmaterial erfordern, da der Proceß lebhafter und rascher von Statten geht. Deßhalb dürfte die neue Maschine einen großen Erfolg versprechen, mit welcher man die größte Kraft nach Gefallen ausüben kann. (Journal des mines, 1862, Nr. 6; berg- und hüttenmännische Zeitung, 1862, Nr. 26.)

Beobachtungen beim Ablesen der Windtemperatur bei Hohöfen; von R. Schöffel, k. k. Bergwesenspraktikant.

Das Ablesen der Windtemperatur bei Hohöfen geschieht gewöhnlich mittelst eines in einem Messinggehäuse sich befindenden Thermometers, welches bei 0° am Gehäuse einen tellerförmigen Absatz gleichfalls von Messing besitzt, um es auf den Düsenständer aufsetzen zu können, so daß beim Gebrauche der untere etwa 2½" lange Theil in den Düsenständer eintaucht.

Versucht man nun bei der Messung der Temperatur des heißen Windstromes, nachdem man die im Ständer herrschende Temperatur beobachtet und abgelesen hat, das Thermometer so weit herauszuziehen und eine Zeit lang zu halten, daß die Queckfilberkugel desselben gerade in oder scharf oberhalb der Oeffnung im Ständer sich befindet, so bemerkt man sogleich ein rasches Steigen des Queckfilbers um circa 30—40° Cel. (bei einem etwa 200° heißen, auf circa 23''' Queckfilber gepreßten Windstrome und einer etwa ¾" weiten Oeffnung im Düsenständer). Senkt man dann das Thermometer wieder ein, so sinkt das Queckfilber desselben rasch auf den vorher beobachteten Stand herab.

Diese interessante Erscheinung, daß beim Ausströmen des gepreßten heißen Windes eine höhere Temperatur entwickelt wird, läßt sich nur so erklären, daß durch die Contraction des heißen Windstrahles Wärme frei wird, welche die Temperatur des Windes beim Ausströmen erhöht, was mit um so größerer Sicherheit anzunehmen ist, als diese Temperaturerhöhung mit der Pressung des Windes zunimmt, indem letztere eine größere Contraction veranlaßt, und daher auch eine größere Menge latenter Wärme entbindet.

Dieselbe Erscheinung muß nun auch beim Ausströmen des Windes aus der Düse stattfinden, und es tritt mithin der Wind mit einer höheren, als der auf angegebene bisher übliche Art gemessenen Temperatur in den Hohofen.

Hieraus folgt, das bei der Berechnung der Windmenge oder des Effectes der Gebläse-Maschinen in die dießbezügliche Formel die auf die zweite Art bestimmte Temperatur des Windes in Rechnung gebracht werden muß.

Die Differenz zwischen diesem und zwischen dem, mit Berücksichtigung der auf erstere Art bestimmten Temperatur erhaltenen Resultate, ist allerdings gering und für den praktischen Hohöfner von keiner großen Wichtigkeit, aber es ist im wissenschaftlichen Interesse von besonderem Belange, wahre, oder wenigstens der Wahrheit möglichst nahe liegende Resultate durch vollkommene Berücksichtigung aller auf eine Beobachtung einwirkenden Umstände zu erzielen. — Dobriv, den 27 Mai 1862. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1862, Nr. 23.)

Benutzung der Hohofenschlacken als Heizmittel.

Julius Kühn, k. k. Montan-Expectant in Altenmarkt, gibt folgende Mittheilung über eine bis jetzt fast ganz außer Acht gelassene Benutzung der Hohofenschlacken, wie er sie auf dem großherzoglich baden'schen Hüttenwerke Zizenhausen traf. In Zizenhausen benutzt man die Hohofenschlacke zur Zimmerheizung. Es wird die flüssige Schlacke in einem gußeisernen, mit zwei Henkeln zum Durchstecken von zwei Tragstangen versehenen Topfe aufgefangen, in dem zu erwärmenden Zimmer auf ein niederes Steinpostament gestellt und über das Ganze ein gußeiserner durchbrochener Cylinder gestürzt. Auf diese Weise werden dort die Zimmer aller Beamten, die Kanzleien und noch die Wohnungen mehrerer Arbeiter geheizt, und zwar reicht die zweimalige Füllung eines beiläufig 6 Maaß haltenden Topfes hin, ein mittelgroßes Zimmer durch 12 Stunden angenehm warm zu halten. Die Vortheile einer solchen Heizung sind, außer der gänzlichen Holzersparung, ein billiger, sehr wenig Raum einnehmender Ofen — 2½ Fuß hoch, 1½ Fuß Durchmesser oder Quadratseite — welcher nie Reparaturen ausgesetzt ist und nie geputzt zu werden braucht, und dann Vermeidung jeglichen Rauches. Natürlich könnte man diese Methode überall anwenden, wo eine größere Menge flüssiger Schlacke auf einmal zu bekommen ist, z. B beim Schweißofenbetriebe. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1862, Nr. 11.)

Ueber Steinkohlengas-Explosionen; von Dr. E. Frankland.

In London hat jüngst eine eigenthümliche Gasexplosion stattgefunden, die namentlich deßhalb in weiteren Kreisen Beachtung verdient, weil sie die Frage angeregt hat, ob Gas durch rothglühendes Eisen zu entzünden ist oder nicht. Die London Gas Company stellte die Verlängerung eines 12zöll. Hauptrohrs her, und zwar in der Weise, daß sie das mit Gas gefüllte alte Rohr mit einer Blase absperrte, um in dem neugelegten etwa 150 Fuß langen Rohrstrang die erforderlichen Anbohrungen für die Abzweigungen ohne Gas vornehmen zu können. Das Ende des neuen Rohrstranges war mit einem Pflock geschlossen. In Folge einer vermuthlich muthwilligen theilweisen Entleerung der Absperrungsblase wurde dieselbe undicht, Gas strömte in das neue Rohr, und aus einer in diesem frisch hergestellten und in gutem Vertrauen offen gelassenen Anbohrungsöffnung ins Freie, wo es sich entzündete und eine Explosion rückwärts im Rohr verursachte. Das letzte Ende des Rohres, wo sich offenbar noch die meiste Luft befunden hatte, platzte gleich einer Bombe, und die Stücke wurden nach allen Richtungen hin auseinander geschleudert. Zwei Arbeiter wurden getödtet, mehrere verwundet, eine Hausfronte wurde total zerstört. Es entstand die Frage: durch was ist das Gas entzündet worden? Die vorgenommenen Verhöre ergaben, daß es durch den Löthkolben eines Arbeiters, der ein von den Gasarbeitern beschädigtes Wasserrohr reparirte, entzündet worden seyn müsse. Man nahm bekanntlich bis jetzt an, daß Gas nur durch eine Flamme oder durch den elektrischen Funken entzündet werden könne. Es müsse, meint das Journal of Gas Lighting der höchstens dunkelroth glühende Löthkolben vielleicht irgend einen in der Luft schwebenden leicht brennbaren Gegenstand entzündet haben, und die so entstandene kleine Flamme hinreichend gewesen seyn zur weiteren Entzündung des Gases. Herr Dr. E. Frankland hat in Bezug auf den Fall eine Reihe von Versuchen angestellt, und kommt zu folgenden Resultaten: Steinkohlengas kann selbst unter den günstigsten Umständen nicht entzündet werden bei einer Temperatur, die niedriger ist, als um Eisen bei Tageslicht in einem hellen Local sichtbar rothglühend zu machen. Diese Temperatur ist jedoch bedeutend niedriger, als jene, bei welcher Rothglühhitze in der freien Luft sichtbar ist. Die hohe Entzündungstemperatur des Gases ist wesentlich durch seinen Gehalt an ölbildendem Gase und leuchtenden Kohlenwasserstoffen bedingt. Die Entzündungstemperatur der Gasmischungen in Kohlenbergwerken ist noch bedeutend höher, als die der entsprechenden Mischungen mit gewöhnlichem Kohlengas; Hitzegrade, welche in Bergwerken vollständig sicher sind, könnten Kohlengasmischungen entzünden, die Sicherheit der Sicherheitslampen ist daher auch größer in den schlagenden Wettern, als in Steinkohlengasmischungen. Explosive Mischungen von Gas mit atmosphärischer Luft können durch Funken von Metall oder Stein entzündet werden. Es kann daher eine Explosion durch den Schlag mit einem Geräth gegen einen Stein, durch den Hufschlag eines Pferdes auf dem Pflaster u. s. w. verursacht werden. Dieselben explosiven Mischungen können auch durch einen Körper von verhältnißmäßig niedriger Temperatur entzündet werden, wenn als Medium ein anderer Körper vorhanden ist, dessen Entzündungstemperatur niedriger, als die des Kohlengases ist. So wird Schwefel oder eine schwefelhaltige Substanz weit unter der sichtbaren Rothglühhitze entzündet, und auch die Berührung von nicht ganz rothglühendem Eisen mit sehr leicht brennbaren Körpern, wie Baumwollfasern, kann eine Flamme veranlassen, an der sich eine Gasmischung entzündet. (Journal für Gasbeleuchtung, Juni 1862, Nr. 6.)

Kohlen-, Metall- und Salzgewinnung in verschiedenen Ländern.

Die jährlich in den Staaten mit den bedeutendsten Kohlenlagern gewonnene Kohlenmenge hat man in der neuesten Zeit auf 2619 Millionen Zoll-Centner veranschlagt; hiervon producirt Großbritannien ungefähr 1,624,866,800, die Vereinigten Staaten 301,983,600, Preußen 275,815,300, Belgien 167,680,000, Frankreich 149,651,400, Oesterreich 62,637,600, Königreich Sachsen 30,390,400, Bayern 5,293,900, Rußland 1,036,000 Zoll-Ctr. Auf den Kopf der Bevölkerung kommt demnach in England 50, in Belgien 35, Preußen 15, Sachsen 14 Zoll-Ctr. geförderte Kohlen. England führte 1859 in runder Zahl 144, im Jahr 1860 aber 151 Mill. Z.-Ctr. Kohlen aus. Die Production an Steinkohlen hatte daselbst vom Jahr 1859 auf 1860 um 263 Mill. Z.-Ctr. zugenommen. — Die Roheisenerzeugung der ganzen Erde schätzt man gegenwärtig auf

143,300,000 Z.-Ctr., wovon 15,515,000 Z.-Ctr. auf Deutschland, 75,372,000 auf Britannien, 17,250,000 auf Frankreich, 16,000,000 auf die Vereinigten Staaten, 793,800 auf Preußen, 6,500,000 auf Belgien, 5,700,000 auf Oesterreich, 4,700,000 auf Rußland mit Polen, 4,300,000 auf Schweden und Norwegen, 1,000,000 Z.-Ctr. auf Spanien treffen. — Nach den neuesten hierüber vorliegenden Berichten hatte unter den europäischen Staaten die stärkste Ausbeute an Gold und Silber: Britannien, Rußland mit Sibirien, Oesterreich und Sachsen, nämlich zwischen 50—70,000 Pfund Silber oder Gold; an Kupfer: Britannien (320,130 Z.-Ctr.) und Rußland (110,700 Z.-Ctr.); an Blei und Bleiglätte: England (1,283,600), Spanien (1,141,200), Preußen (300,000) und Oesterreich (149,000 Z.-Ctr.); an Zink: vorwiegend Preußen mit 986,000 Z.-Ctrn., dann Großbritannien mit 75,100 Z.-Ctrn. Die Production an Gold und Silber in Oesterreich beläuft sich jährlich auf einen Werth von mindestens 5,200,000 fl. österr. Währung. An Salz erzeugte England in einem der letzten Jahre ungefähr 30 Mill. (nach einer andern Angabe nur etwa 17 Mill.), Rußland durchschnittlich 8 bis 9, Oesterreich 7 bis 8, beiläufig eben so viel Frankreich, Italien 5, Portugal und Spanien zusammen etwa 11, Preußen 2½, Bayern nahezu 1 Mill., Württemberg 700,000 Z.-Ctr. Der Zollverein führte 1860 an Koch- und Steinsalz in runder Zahl 650,000, an Steinkohlen 14,587,600 (im Jahr 1859 nahezu 16 Millionen), an Roheisen, einschließlich alten Brucheisens u. s. w. 2,185,900 Z.-Ctr. ein, die daselbst in den freien Verkehr gelangten. (Beilage zur Allgemeinen Zeitung vom 15. März 1862.)

Anfertigung schöner Estriche.

Die Mischungsart und die Ausführung des Estrichs selbst ist sehr einfach und kann von jedem Maurer, bei einiger Intelligenz von jedem Arbeitsmanne ausgeführt werden. Torfasche wird durch ein gewöhnliches Gartensieb geworfen, von dieser gesiebten Asche werden sieben Karren abgemessen und demnächst ein Karren voll gewöhnlich gelöschter Steinkalk (Weißkalk) genommen, so daß das Verhältniß dem Raume nach ein Theil Kalk und sieben Theile Torfasche ist. Die Mischung wird in einer gewöhnlichen Kalkbank gemacht, und zwar so daß man erst etwas Asche und etwas Kalk nimmt, Wasser zugibt, solches durcharbeitet und allmählich nun immer mehr Asche und Kalk zusetzt und mit Wasser so verdünnt, bis das Ganze einsumpft, durch fleißiges Mengen und Umstechen zu einer gleichmäßigen, möglichst steifen Masse geworden ist, wo sie dann, nachdem man sie aus der Kalkbank herausgeschlagen hat, verarbeitet werden kann, während dessen man in der Kalkbank wieder ein gleiches Quantum zubereitet. Eine sorgfältig gemischte, recht steife Masse ist nothwendig, jedoch muß soviel Wasser gegeben werden, daß die Asche mit dem Kalk eine Verbindung eingehen kann, was einige Zeit erfordert. Ist diese Masse zu dünn, so gibt sie nachher beim Trocknen viele große Risse; je steifer man daher die Masse zubereitet und verarbeitet, um so weniger Risse werden entstehen. Didier hat bei seinen Gebäuden zwischen den Balken Schalfüllhölzer einschränken und auf diese einen gewöhnlichen Lehmschlag von Lehm und Sand und Torfgries, mit den Oberkanten der Balken gleich, auftragen lassen. Nachdem dieser Lehmschlag so weit getrocknet war, daß man darauf gehen konnte, wurde eine 1½ Zoll starke Latte, als Richt- und Streichscheit, darauf befestigt, von der Masse zwischen der Wand und dieser Latte aufgetragen, mittelst eines kleinen Reibebrets gut zusammengeknetet und vorerst oberflächlich, unter Anwendung von wenig Wasser, durch ein 4 Fuß langes Reibebret nach der Stärke der Streichlatte abgeglichen. Darauf nahm man diese Streichlatte wieder fort, legte sie auf 3 Fuß Entfernung von ihrer ersten Stelle parallel damit wieder fest, füllte diesen Zwischenraum wieder mit der Masse, knetete und ebnete sie wie vorher, und fuhr so fort, bis man den ganzen Boden 1½ Zoll stark mit dieser Masse belegt hatte. Die Masse bekommt am zweiten Tage große Risse; sowie sich solche zeigen, muß ein Arbeiter, auf einem Brete stehend, die aufgetragene Masse mit einem starken, 10 Zoll breiten, 2 Fuß langen, mit einem nach oben schräg aufstehenden Stiele versehenen, unten egalen und platten Handschlägel recht tüchtig schlagen. Hierdurch wird das in der unteren Masse befindliche Wasser zur Oberkante der Masse heraufgezogen, die Risse verschwinden, und die offen gewesenen Stellen vereinigen sich wieder. Dieses Schlagen muß noch einige Tage hindurch und so oft, zuletzt mit Anwendung von wenig Wasser, das man mit einem Pinsel über

die Masse spritzt, wiederholt werden, bis die Masse fest ist und sich keine Risse mehr einstellen. Die Masse ist nun zwar bildsam, aber doch schon so fest, daß man darauf, ohne bedeutende Eindrücke nachzulassen, gehen kann. Demnächst geht ein geübter Mann her und feuchtet auf dem Brete knieend die Masse noch einmal mit einem Pinsel an und gibt mit dem großen Reibebrete dem ganzen Estrich eine accurate Ebene und eine Art Politur. Zeigen sich später noch kleine Risse, so werden solche sauber mit etwas dünner Masse zugestrichen, bis der Estrich ganz vollkommen trocken und hart ist, was je nach der Witterung in 8—14 Tagen der Fall seyn wird. Mit der Zeit nimmt die Masse an Härte immer zu. Das öftere Anfeuchten der Masse ist nothwendig, damit die äußere Trocknung so lange aufgehalten wird, bis die untere mitkommt. Je feiner man die Asche siebt, und je öfter man das Abreiben und Poliren mit dem Reibebrete wiederholt, desto sauberer und glätter wird die Oberfläche des Estrichs. Man braucht bei dem Verhältniß von ein Theil Kalk auf sieben Theile Asche gerade nicht sehr ängstlich zu seyn; man untersucht die Asche vorher; enthält sie kohlensauren oder schwefelsauren Kalk, so ist dieß Verhältniß gut; ist sie frei von Kalk oder Gyps, so nehme man etwas mehr Kalk. Zuviel Kalkzusatz gibt eine leicht trocknende Masse, die aber zu große Risse bekommt.

Dergleichen billige, feste, ebene und feuersichere Fußböden kann man überall ohne Bedenken anwenden, wo sie zweckdienlich sind, als z. B. zur Belegung von Corridoren, Passagen, Fluren, Hausböden, Malztennen, Fabrikräumen, Darrräumen, Wagen- und anderen Remisen, Backhausräumen, Brennereien, Kohlenräumen, Dampfmaschinen- und Kesselllocalen, Vorrathskammern ꝛc. statt der Fußböden von Dielen oder Ziegeln. Feuchtigkeit und Oel löst die Masse in geschützten Räumen nicht auf; der freien Witterung, bei allen Stadien des Frostes ausgesetzt, dürfte sie aber nicht vollkommen widerstehen; ebenso würde sie als Mauerbewurf nur innerhalb der Gebäude, aber dann auch sehr gut anwendbar seyn. Wenn dieser Estrich zur Belegung von Bodenräumen verwendet werden soll, so ist nicht außer Acht zu lassen, daß eine gewöhnliche Dielung mit Bretern solchen Böden und dem Gebäude selbst eine große Festigkeit gibt, indem das vielmalige Nageln der Dielen auf die Balken eine sehr nützliche Spannung hervorbringt, zumal wenn solche Böden stark belastet werden. Die Spannung und die dadurch hervorgebrachte größere Sicherheit fällt allerdings bei diesem Estrich fort, und muß deßhalb mit Vorsicht verfahren und anderweit für hinreichende Solidität gesorgt werden. (Aus Sprengel's Monatsschr. durch Romberg's Bauzeitung.)

Surrogat für Kräutereissige, von A. Ott.

Seit längerer Zeit kommen für den Haushalt, besonders in Frankreich, sogenannte Kräutereissige in den Handel, die, in kleinen Mengen dem gewöhnlichen Essig zugesetzt, denselben sehr wohlschmeckend und zur Säuerung von Salaten ꝛc. sehr angenehm machen. Der Verf. hat eine Auflösung von ätherischen Oelen in Radicalessig combinirt, welche die Kräutereissige vollkommen ersetzt, und dazu noch weniger kostspielig ist, und zwar ist dieß eine Auflösung von:

Pfefferöl	1	Drachme.
Ingweröl	1	do.
Petersilienöl	1	do.
Sellerieöl	1	do.
Muskatöl	¼	do.
Asa foetida	10	Grane.
Senföl	10	do.

in einem Pfd. Eisessig. Will man dieser Auflösung eine recht hübsche grünliche Farbe geben, so setzt man ihr noch 4 Unzen Zuckercouleur und etwa 1 Loth Indigcarmin zu. (Deutsche illustr. Gewerbezeitung, 1862, Nr. 18.)

Ungewöhnlich große Seifenblasen.

Eine sehr sinnreiche Spielerei sind und bleiben die Seifenblasen. Statt der bisher gewöhnlich angewandten Thonpfeifenköpfe soll man nach Abbé Florimond besser einen mit einer weiten Glasröhre verbundenen Glastrichter anwenden. Man darf das Rohr nicht zu eng wählen, weil es sonst zu lange dauert, ehe man die Blasen zu einiger

Größe bringt. Mit diesem Glastrichter erhält man viel größere und schönere Blasen, da hier nicht wie bei den Thonpfeifen ein Einsaugen des adhärirenden Seifenwassers stattfindet. Man erhält leicht Blasen bis zu 1 Fuß Durchmesser, die indessen wegen der größeren Dicke der Schicht erst später die schönen Interferenzfarben zeigen.

Mittel gegen Bienenstiche.

Hr. Joh. Rectóriz in Horka in Ungarn theilt hierüber in der landwirthschaftlichen Zeitschrift von und für Oberösterreich Folgendes mit:

„Ich erlaube mir, allen Freunden der Bienenzucht ein Mittel gegen die Folgen des Bienenstiches zu empfehlen, das ganz einfach und sicher ist, eigentlich nichts kostet und sich in jeder Haushaltung findet. Das Mittel und das Verfahren mit seiner Anwendung ist folgendes: wenn man von einer Biene gestochen wird, zieht man den Stachel heraus, feuchtet die getroffene Stelle mit Speichel an und reibt sie mit fein gestoßenem Kochsalz (es ist gleichgültig, ob es Stein-, Sud- oder Meersalz ist) gut ein, und alle Folgen des Stiches sind gehoben. Ich könnte zur Bekräftigung des oben Gesagten Hunderte von Anwendungsfällen des Salzes mit ausnahmlos günstigen Erfolgen herzählen; da aber Jeder bei sich selbst vorkommenden Falles den Beweis leicht herstellen kann, so will ich nur eines ungewöhnlichen Ereignisses hier erwähnen: vor zwei Jahren wurde ich bei Abfassung eines Schwarms in ein Sieb in die linke Hand, mit welcher ich das Sieb hielt, von vielen Bienen gestochen; nachdem ich mit dem Schwarm vom Baume herabgestiegen war und die Hand besah, steckten 8 Stachel in der Außenfläche der Hand; ich strich die Stachel weg, benetzte die Hand mit Speichel, rieb sie mit Salz ein und es war wieder alles gut, so daß ich sogleich den Schwarm in den Stock hineinbringen konnte, ohne die geringste Belästigung. Hiebei muß ich aber hinzufügen, daß ich äußerst empfindlich gegen den Bienenstich von Jugend an war, ja von einem solchen einmal ohnmächtig wurde, daher ich mich bei der Behandlung der Bienen erst seit den wenigen Jahren keiner Mittelsperson bediene, wo ich das Salz als Gegenmittel gegen ihren Stich kennen lernte."

Sicheres Mittel gegen Warzen oder Leichdornen.

Dr. Lange [32] empfiehlt zur Vertilgung der an den Händen oft auftretenden Warzen (Leichdornen) die örtliche Anwendung der Chromsäure, was Prof. Wittstein vollkommen bestätigt gefunden hat. In einem Falle, wo die Hände mit Warzen so besetzt waren, daß sie denselben nicht nur ein häßliches Ansehen gaben, sondern auch den freien Gebrauch derselben hinderten, versuchte man, um sich ihrer zu entledigen, zuerst den Höllenstein. Die Warzen wurden mit einer concentrirten Lösung dieses Salzes mehreremale des Tages betupft, nach ein paar Tagen die schwarz gefärbte Haut mit einem Federmesser entfernt, und das Betupfen wiederholt. Als aber die Warzen sich immer wieder erneuerten, griff man zur concentrirten Salpetersäure, welche indessen nicht besser wirkte. Nun löste der zuletzt Genannte 1 Drachme Chromsäure in 2 Drachmen Wasser auf, und ließ mit dieser Solution das Betupfen zweimal des Tages fortsetzen. Die Warzen färbten sich dadurch bald schwarzbraun. Nach 4 Tagen schälte man die schwarzbraune Kruste mit einem scharfen Messer weg, wiederholte das Betupfen, nahm nach weiteren 4 Tagen die schwarzbraune Kruste wieder weg u. s. w. Die Auswüchse wurden immer niedriger und nach etwa 3 Wochen waren sie gänzlich verschwunden, ohne sich wieder zu erneuern; wenigstens ist seitdem schon ein halbes Jahr verstrichen.

Schmerzhaft ist diese Kur durchaus nicht; nach dem Befeuchten der Warzen mit der Chromsäurelösung spürt man weiter nichts als ein anhaltendes Jucken. (Wittstein's Vierteljahresschrift für praktische Pharmacie, Bd. XI S. 279.)

[32] Deutsche Klinik, 1860 S. 32.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

XLIV.

Skizzen aus der allgemeinen Londoner Industrie-Ausstellung im Jahre 1862; von Max Eyth.

(Fortsetzung von S. 94 des vorhergehenden Heftes.)

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Englische Locomobilen.

Ransomes and Sims, Orwell Works, Ipswich. — Fig. 35—44.

Diese Fabrik, welche den Anspruch macht, die erste gewesen zu seyn, die Locomobilen auf Landgütern einführte, war bei den letzten Proben in Chester die dritte in Betreff des Kohlenverbrauchs. In der Ausstellung führte sie uns neben einer gewöhnlichen horizontalen Maschine drei Locomobilen vor. Davon ist Nr. 1 eine ihrer gewöhnlichen eincylindrigen achtpferdigen; Nr. 2, welche nicht im Agricultur-Departement steht ist eine zweicylindrige, zwanzigpferdige Maschine, Kessel und Maschine von ganz ähnlicher Construction; Nr. 3 ist eine mit Biddell und Balk's Patentkesseln versehene Locomobile.

Nr. 1 ist im Wesentlichen den Clayton und Shuttleworth'schen Maschinen ziemlich ähnlich. Der gewöhnliche Dampfdruck von 45 Pfd. ist beibehalten. Eine höhere Geschwindigkeit jedoch (110 bis 200 Umdrehungen, die Ransomes'schen Maschinen von 6, 8 und 12 Pferdekräften machen resp. 200, 180 und 145 Umdrehungen) gestattet kleinere Cylinder, was wesentlich zur Verminderung des ganzen Volumens der Maschine beiträgt, und bei so geringem Druck sicher nur zu den Vortheilen der Construction gerechnet werden muß. Der Muschelschieber wird durch ein auf der Schwungradwelle leicht verdrehbares Excenter in Bewegung gesetzt; die geringe Expansion ist hienach zwischen gewissen Grenzen veränderlich; die größeren Maschinen sind stets mit zwei Schiebern versehen.

Ueber den gewöhnlichen Locomotivkessel der Maschine (Fig. 35 u. 36) mit viereckiger Feuerbüchse und runder Rauchkammer ist ohnedem nichts zu bemerken. Der hohe Kamin ist oben durch ein Drahtnetz geschützt, so daß sämmtliche Funken abgefangen werden und zurückfallen (Fig. 42).

Der Cylinder (Fig. 39) sitzt auf der Feuerbüchse und zwar in der Mitte derselben, die einzige englische Locomobile, bei der dieß der Fall ist. Der Schieberkasten, mit seitlichem Deckel, enthält in einem an demselben nach unten angegossenen Kästchen den Absperrschieber, der durch einen auf dem Rücken der Feuerbüchse liegenden, in horizontaler Ebene beweglichen Hebel regiert wird. Von der anderen Seite, unterhalb des Cylinders, tritt die Spindel der Drosselklappe in die am Cylinder angegossene, direct auf dem Kessel aufsitzende Dampfeinströmungsröhre. Das Abgangsrohr geht in Front unter dem Stopfbüchsendeckel des Cylinders ab und nicht wie gewöhnlich in den Kessel zurück. Die ganze Construction zeichnet sich durch ihre wenigen, und leicht zugänglichen dampfdichten Verbindungen rühmlich vor Clayton's Maschinen aus. — Die Geradführung hat vier gußeiserne Lineale und zwei Gleitstücke, welch' erstere in gewöhnlicher Weise an der Stopfbüchse und an einem auf dem Kessel aufgenieteten Gußständer aufgeschraubt sind. Die Kolbenstangenköpfe (Fig. 44) sind in Form von Lagern zusammengepaßt und mit eigenthümlichen Schrauben mit runden Muttern und Köpfen versehen, welch letztere durch einen durch Kopf und Stange gesteckten Stift am Drehen verhindert sind. Die Länge derselben ist besonders auffallend, indem sie nahezu viermal so groß ist als der Hub. Die Kurbelwelle, für die Kurbel einfach abgekröpft, sieht ziemlich schwach aus, umsomehr als bei der centralen Lage des Mittels der Maschine die beiden Lager gleichweit von dem Angriffspunkt der Kurbelstange abliegen. Auf der einen Seite sitzen die verdrehbaren Excenter für die Steuerung, auf der anderen ist der Ring für den Regulatorriemen angeschraubt. Die Excenterstangen greifen direct die außerhalb des Schieberkastens nicht weiter geführten Schieberstangen an. Die Stange für den Muschelschieber ist jedoch nach hinten über den Schieber hinaus verlängert und in einer an der Schieberkastenwand angegossenen Kappe geführt. Der Regulator steht an der Seite des Cylinders; seine Spindel läuft in einer am Kessel angenieteten Pfanne einerseits, und wird durch einen am Cylinder angeschraubten Arm andererseits gehalten. Das Riemenscheibchen sitzt oben und ist ein Stück mit den Drehpunkten der Schenkel. Das von denselben bewegte Hebelchen bewegt direct die Drosselklappe unter dem Cylinder. Ueberhaupt ist von der etwas erhöhten Lage des Cylinders in Betreff der Lage von Drosselklappe, Absperrschieber, Ausblaserohr u. s. w. der beste Gebrauch gemacht. — Lager und Lagerböcke sind ein Stück, und beide Lagerböcke unter sich getrennt am Kessel festgeschraubt und durch je eine Strebestange mit dem Cylinder verbunden. Die Lagerschalen sind unter 45° geschnitten und in dieser Weise die Deckel aufgesetzt, so zwar, daß sich das Lager

gegen den Cylinder hinneigt. Letzteres hat seinen Grund darin, daß die Dreschmaschine gewöhnlich so vor der Locomobile steht, daß der Zug des Riemens auf der Schwungradwelle in der Richtung von der Feuerbüchse zum Kamin stattfindet, und somit, in der Weise in der das Lager geschnitten ist, der Lagerbock einen größeren Theil des Drucks auszuhalten hat als der Deckel. Es ist dieß deßhalb die gewöhnlichere Art, in der die Lager englischer Locomobilen geschnitten sind; während französische Constructeure aus anderen Gründen gewöhnlich die Deckel senkrecht zu dieser Richtung aufpassen. Die Speisepumpe liegt, von einem Excenter aus betrieben, senkrecht unter der Welle an der Seite des Kessels. — Das Gestell der ausgestellten Locomobile hat hölzerne Räder mit schmiedeeisernen Achsen, wobei die Achse der Hinterräder an der inneren Wand der Feuerbüchse befestigt ist.

Ein ausgezeichnet schönes Exemplar ist die von derselben Fabrik ausgestellte zweicylindrige Maschine von 20 Pferdekräften. Der Kessel ist genau nach dem beschriebenen Princip der eincylindrigen Maschine construirt. Auch die Maschinen — als einzelne betrachtet — sind im Wesentlichen von gleichem Modell. Nur ist die Bewegung der einzelnen Muschelschieber durch auswärts (von der Welle aus gesehen) gekrümmte Coulissen und Umsteuerhebel vermittelt, deren Anordnung wohl so hätte gewählt werden können, daß das eine Paar der Excenterstangen nicht abgekröpft werden müßte. — Eigenthümlich und sehr hübsch nimmt sich die doppeltgekröpfte Kurbel aus, von der wir in Fig. 43 eine Skizze geben. Die Angriffspunkte der Kurbelstangen liegen natürlich unter 90^0, die Welle ist aber direct von dem einen zum anderen abgebogen, was angeht, weil die Excenter außerhalb der Kurbeln sitzen. Was die Ausführung anbelangt, so ist die Maschine ein wahres Meisterstück englischer Maschinenconstruction.

Nr. 3 von Ransomes und Sims ist wieder ein Patent, wenigstens was den Kessel betrifft. Derselbe (Fig. 37 und 38) besteht aus einem runden, äußeren Cylinder. Die Feuerbüchse steckt in demselben, und ist eine oben flachgedrückte ziemlich lange Röhre, deren obere Wölbung durch Bügel versteift ist. An dieselbe angenietet ist die Stirnwand des Kessels und hinten natürlich die Stirnwand der Heizröhren. Diese sind ziemlich kurz; ihre hintere Stirnwand ist an ein Winkeleisen des äußeren Kessels angeschraubt und trägt die Radkammer. Ebenso ist die Stirnwand der Feuerbüchse mit Schrauben an dem äußeren Kessel zu befestigen. Der Zweck der ganzen Construction ist, die Feuerbüchse und Heizrohre zum Zweck des Reinigens bequem herausnehmen zu können. So, wie die Aufgabe gelöst ist, erfordert das Dichtbekommen der vorderen und hin-

teren Stirnfläche jedoch immer einen gewandten Mechaniker, und die Construction ist somit nicht ganz zweckentsprechend. Dabei bringt sie andere Nachtheile mit, welche nicht übersehen werden dürfen und die den Kesseln ohne eigentliche Feuerbüchse eigenthümlich sind. Einer derselben ist der beschränkte Raum für den Luftzutritt unter dem Roste, ein anderer der geringe Dampfraum, welcher dadurch entsteht, daß man mit den Röhren nicht am Boden des Hauptkessels anfangen kann, mit denselben, sowie namentlich mit der runden Feuerbüchse somit zu hoch hinaufkommt und, selbst mit einem viel größeren äußeren Kessel, nur viel zu viel unnöthigen Wasserraum unten und kaum den nöthigen Dampfraum oben erhält. Die plattgedrückte Feuerbüchse der Patentkessel hilft in letzterer Beziehung etwas. — Ueber die Maschine brauchen wir nichts zu sagen, da sie genau das in Nr. 1 beschriebene Modell ist. Der Kamin ist mit einem funkenfangenden Korbsieb versehen, und ruht umgelegt auf einem viel praktischer construirten schmiedeeisernen Ständer, als es die gewöhnlichen Säulchen sind.

Der Kohlenverbrauch der Ransomes'schen Maschinen ergab sich bei den schon oben angeführten Proben zu 5,4 Pfd. per Stunde und Pferdekraft.

Die gewöhnliche Spannung ist 45 Pfd. per Quadratzoll, das Maximum 60.

Die Anzahl der Umdrehungen variirt bei den verschiedenen Maschinen von 110 bis 200.

Die Fabrik hat Nr. 704 ihrer Maschinen (incl. etlicher wenigen stationären Maschinen) ausgestellt und producirt im Augenblick 2 Stück per Woche, hat das vergangene Jahr 160 Stück geliefert, und wird dieses Jahr wohl nahezu die doppelte Anzahl aussenden.

Hornsby and Son, Spittlegate Ironworks, Grantham. — Fig. 46 — 50.

Was äußere Ausstattung und schöne Anordnung betrifft, hat Hornsby wohl den Sieg über seine Rivalen davongetragen. Dabei vertritt er mit seinen selbstverständlich patentirten Maschinen die dritte Möglichkeit, den Cylinder mit dem Kessel in Verbindung zu bringen, indem er denselben in den Dampfraum legt.

Diese Lage des Cylinders, zu der Tuxford's mit Dampfgehäuse umgebene Cylinder den Uebergang bilden, hat scheinbar viel für sich und ist bei Maschinen von hoher Spannung und Expansion für letztere von entschiedenem Werthe. Bei niederem Druck und geringer Expansion, wie sie bei Locomobilen gebräuchlich sind, ist der Zweck aber jedenfalls verfehlt; denn da der Cylinder nicht direct durch die Wärme des Feuers berührt wird, erhält man die Temperatur des expandirenden und nament-

lich auch des ausströmenden Dampfes und des sich entleerenden Cylinderraumes auf Kosten bereits erzeugten Dampfes und verliert, was man im Cylinder gewinnt, im Kessel. Somit ist nicht einzusehen, wo etwaige Kohlenersparniß herkommen soll. Die augenblickliche Kraftleistung des Cylinders mag durch die Anordnung, verglichen mit freien Cylindern, erhöht seyn, indem die Spannung des Dampfes im Cylinder auf Kosten des Dampfes außerhalb desselben erhalten bleibt.

Der Dampfdom an sich ist jedoch eine wesentliche und jedenfalls sehr nützliche Beigabe der Hornsby'schen Maschinen, indem er einen ruhigen Gang und ein stetiges Feuern derselben fördert. Er sitzt, die ganze Breite der Feuerbüchse einnehmend, über der Feuerbüchse des gewöhnlichen Locomotivkessels. Seine Länge entspricht der Länge des Dampfcylinders, der so zwischen den Stirnwänden eingepaßt ist, daß die Deckel und Cylinder und Schieberkasten hinten und vorne alsbald abgenommen werden können. Der Schieberkasten enthält, ähnlich wie bei Tuxford's horizontalen Maschinen, die Drosselklappe und oben liegend den Absperrschieber. Die Spindel für die erstere tritt durch den vorderen Schieberkastendeckel, die für den letzteren durch die Wand des Dampfdoms über Schieberkasten und Cylinder in den Dampfraum. Ein abwärtsgehender Absperrhebel, von einer auf zwei Säulchen festgeschraubten Schiene gestützt, bewegt sich direct vor der Stirnwand des Doms. In Betreff des Abgangrohrs begegnen wir demselben unbegreiflichen Fehler wieder, dasselbe mit vieler Mühe und trotz der Gefahr der stets undicht werdenden Verbindungen des gußeisernen Rohrs mit den schmiedeeisernen Kesselwänden, durch den Dampfraum der Rauchkammer zuzuführen.

Die Geradführung (Fig. 48) besteht aus zwei senkrecht übereinander liegenden runden Stangen, deren eines Ende am Cylinderdeckel, das andere an einer starken Blechwand befestigt ist, welch letztere an einem gußeisernen am Kessel angenieteten Gestellchen befestigt ist und das Gestell für den Regulator einerseits, andererseits Führungsbüchsen für die zwei Schieberstangen trägt. In der Mitte hat sie eine große kreisförmige Oeffnung für die Kurbelstange. Der Kreuzkopf — und das Gleitstück zugleich — ist auf der Kolbenstange festgekeilt und umfaßt mit angeschraubten, jedoch nicht verstellbaren Messingschalen, die Führungsstangen (Fig. 57). Der Zapfen der gabelförmigen Kurbelstange dreht sich im Gleitstück in ebenfalls nicht verstellbaren Messingschalen. Die ganze Geradführung, so hübsch und frei sie sich ansieht, ist sicher der schwächste Theil der Maschine. Die Lager mit dreitheiligen Schalen, ähnlich wie Clayton's Lager auf der Seite des Schwungrads, nur ohne Stellschrauben und Keil, sind auf

sehr niedlichen Blöcken aufgeschraubt, welche, einzeln an den Cylinder angeschraubt, durch Strebestangen mit dem Cylinder verschraubt sind (Fig. 54).

Auf der einen Seite der ausgestoßenen Kurbel sitzt der Ring für den Riemen des Regulators, auf der anderen die beiden verdrehbaren Excenter. Das Regulatorböckchen hängt an der oben angegebenen Blechwand; die in der Achse der Spindel herablaufende Zugstange ist mit einem etwas theuern Gestänge mit der Drosselklappenspindel in Verbindung gebracht, das jedoch sehr hübsch angeordnet ist. Wie angeführt, sind die Schieberstangen geführt; die geringe Breite des Excenterringes ist etwas auffallend.

Die Räder sind wie gewöhnlich von Holz; die Hinterräder liegen in der Mitte der Feuerbüchse und die gemeinschaftliche schmiedeeiserne Achse ist gekröpft und umfaßt dieselbe nicht wie es seyn sollte, von unten, sondern seitlich.

Die letzten Versuche ergaben für die Maschinen einen Kohlenverbrauch von 6,6 Pfund per Stunde und Pferdekraft.

Die Fabrik stellt Nr. 400 ihrer Maschinen aus.

R. Garrett and Son, Leiston Works, Suffolk. — Fig. 30—34.

Diese Firma, eine der ältesten Fabriken, wurde in Betreff von Locomobilen von etlichen ihrer jüngeren Rivalen weit überholt, doch scheint sie auch in dieser Richtung neuerdings wieder einen kräftigen Aufschwung zu nehmen, was sowohl die ausgestellten sehr hübsch gearbeiteten Exemplare, als auch namentlich ein reger Handel nach Ungarn u. s. w. beweisen.

Die beiden ausgestellten Maschinen — die eine eincylindrig, die andere zweicylindrig — haben gewöhnliche Locomotivkessel. Der Zug, was schon bei etlichen früheren Locomobilen hätte bemerkt werden können, wird neben dem zu senkenden Deckel über der Mündung des Kamins durch einen in schräger Richtung die Frontseite der Aschepfanne abschließenden Deckel regulirt. Diese Pfanne ist so construirt, daß sie etwas Wasser hält, um die herabfallenden Funken alsbald zu verlöschen.

Bei der eincylindrigen Maschine sitzt der Cylinder in gewöhnlicher Weise seitlich und der Schieberkasten über der Mitte der Feuerbüchse. Der Absperrschieber befindet sich in der Weise der Clayton'schen Maschine im Dampfraum des Kessels. Die Spindel, welche durch eine drehende Bewegung den Schieber bewegt, tritt durch die Stirnwand der Feuerbüchse. Das Abgangsrohr geht seitlich am Cylinder ab und führt außerhalb des Kessels zum Kamin. Die Deckel des Schieberkastens liegen vorne und hinten in der gleichen Ebene mit den Cylinderdeckeln. — Die Geradführung besteht aus den vier gewöhnlichen Linealen und zwei nicht zu regulirenden Gleitstücken. Die Lineale sind am Cylinderdeckel und an dem

besonders auf den Kessel geschraubten Gußständer befestigt. Die Welle ist für die Kurbel abgekröpft und ruht in mit den Lagerböcken zusammengegossenen Lagern, deren Deckel sich unter 45° gegen den Cylinder hinneigen. Der Regulator, durch einen halbgeschränkten Riemen getrieben, sitzt auf der Feuerbüchse, auf der Schieberkastenseite des Cylinders; die Spindel der Drosselklappe tritt von hinten in den Schieberkasten ein. Die Speisepumpe liegt senkrecht unter der Welle und zeichnet sich durch die hübsche Anordnung der Ventile aus, denen sehr bequem beizukommen ist, die aber freilich einen etwas großen schädlichen Raum gestatten. Das Schwungrad ist mit einem Gegengewicht versehen, das eigenthümlicherweise an der Nabe anstatt am Ring angebracht ist.

Bei der zweicylindrigen Maschine (Fig. 32 und 33), die mit Umsteuerungshebel versehen ist, haben die beiden Cylinder, welche ein Gußstück sind, einen gemeinschaftlichen Schieberkasten, der durch einen oben befindlichen Deckel zugänglich ist. Das Einströmungsrohr ist ein kurzes Knie, welches aus dem Kessel in die hintere Wand des Schieberkastens führt und die Drosselklappe enthält. Geradführung, Lager, Welle sind ganz ähnlich wie bei den eincylindrigen Maschinen. Die Böcke, welche die Geradführung tragen, haben etwas höher die Lager für die Welle, an deren einem Hebel in der Mitte die beiden Coulissen hängen. Der Regulator sitzt der Welle sehr nahe in der Mitte des Kessels, und der hier ebenfalls halbgeschränkte Riemen, welcher ihn in Bewegung setzt, ist offenbar viel zu kurz, um gut arbeiten zu können.

Die Cylinderdurchmesser der Garrett'schen Maschinen sind für

4 , 5 , 6 , 7 u. 8 Pferdekräfte, resp.

$6\frac{1}{4}$″ 7″ $7\frac{3}{4}$″ $8\frac{1}{2}$″ „ 9″.

Bei 10 Pferdekräften fängt die Reihe der zweicylindrigen Maschinen an.

Barrett, Exall and Andrews, Katesgrove Ironworks, Reading, Berks.

Neben zwei horizontalen stationären Maschinen führt uns diese Fabrik zwei Locomobilen — eine von zwei und eine von 10 Pferdekräften vor, welche sich durch ihre leichte und einfache Construction auszeichnen.

In Betreff des Kessels, welcher der gewöhnliche Locomotivkessel ist, bemerken wir nur, daß die Rohre in den beiden Stirnwänden festgeschraubt sind, eine Eigenthümlichkeit, welche zur Solidität derselben wesentlich beiträgt, bei etwaigem Herausnehmen der Rohre jedoch sehr große Schwierigkeiten machen kann.

Auf der viereckigen Feuerbüchse des Locomotivkessels sitzt in sehr seitlicher Lage der Cylinder mit angegossenem Schieberkasten (Fig. 58 und

59). Der Deckel des Schieberkastens liegt auf der Seite. Im Schieberkasten befinden sich die Drosselklappe und der Absperrschieber. Letzterer wird durch eine Stange, welche nach hinten aus dem Schieberkasten tritt und mit einem in horizontaler Ebene sich bewegenden Hebel in Verbindung steht, in Bewegung gesetzt. Die Spindel der letzteren tritt nach vorne gehend direct unter der Schieberstange zu Tage. Das Abgangsrohr führt im Dampfraume zur Rauchkammer. Die Geradführung bei der kleinen Maschine besteht aus (Fig. 51) zwei in einer horizontalen Ebene liegenden runden Stangen, welche einerseits an der Flantsche der Kolbenstangenstopfbüchse, andererseits an einem gußeisernen Ring befestigt sind, durch welchen die Kolbenstange tritt und der mittelst eines säulenförmigen Fußes am Kessel angeschraubt ist. Der auf der Kolbenstange festgekeilte Kreuzkopf (Fig. 53) umfaßt die Führungsstangen mittelst kleiner Cylinder, welche mit Stellschrauben zu regulirende Messingschalen enthalten. Bei den größeren Maschinen treten an die Stelle der runden Stangen solide viereckige Lineale, die von den Gleitstücken mit verstellbaren Messingböcken, ganz ähnlich wie bei Tuxford, auf drei Seiten umfaßt werden (Fig. 52). Die sehr lange Kolbenstange hat auf der Seite des Kreuzkopfs einen mit Keil versehenen geschlossenen Kopf; am Kurbelende ist ein messingener Deckel mit Schrauben gegen die Messingschale gezogen, welche direct auf der Stange aufsitzt, eine ziemlich unsolide Verbindung. Die Lager (Fig. 53), mit den Lagerböcken zusammengegossen, haben viereckige Schalen, senkrecht geschnitten, mit seitlichen Stellschrauben. Ihr Hauptübelstand ist, daß das Oel beständig abläuft. Die Lagerböcke sind unter sich getrennt und angeschraubt. Die Kurbel ist einfach abgekröpft. Die Speisepumpe, senkrecht unter der Welle, pumpt das Wasser in die Rauchkammer, in der es, wie bei Clayton und Shuttleworth, vorgewärmt wird, ehe es in den Kessel tritt.

Die Maschinen haben ein durchaus gefälliges und leichtes Aussehen, doch sind sie in Betreff solider Construction den Clayton'schen nicht zu vergleichen und auch die Ausführung ist nicht der Art, wie es bei Ausstellungsmaschinen erwartet werden kann.

Das Ganze ruht auf hölzernen Rädern mit unförmlich großen Naben. Dieß veranlaßt uns, auf die Räder fast sämmtlicher anderer Locomobilen zurückzukommen, welche sich durch ihr leichtes gefälliges Aussehen auszeichnen. Der Grund liegt in den hübschen eisernen Naben — ein Patent der Croskill'schen Räderfabrik in Halifax, von der sie meistens direct bezogen werden. Diese Naben sind von hartem Gusse. Wir geben in Fig. 62 eine Skizze einer solchen Nabe. Sie sind die wesentliche Ursache,

daß hier die hölzernen Räder den eisernen mit Recht vorgezogen werden, obgleich sie mehrere Pfund Sterl. theurer sind.

Ueber Cylinderdimensionen, Gewicht der Maschine und Kohlenconsum macht Exall folgende Angaben:

Pferdekräfte.	Cylinderdurchmesser.	Hub.	Gewicht der Maschine.	Kohlenconsum in 10 Stunden.
2	4¾"	8"	23 Ctr.	2 Ctr.
3	5¾"	8"	26	2½
4	6¼"	10"	40	3
5	7"	10"	45	4
6	7¾"	12"	50	5
7	8½"	12"	55	6
8	9"	14"	60	7
10	10"	14"	70	9

Bei den Versuchen während der Pariser Ausstellung 1856 ergab sich der Kohlenconsum seiner Maschinen zu 4½ Pfund per Stunde und Pferdekraft.

Die ausgestellten Maschinen tragen die Nummern 583 und 584.

Robey and Comp., Perseverance Ironworks, Lincoln.

Lincoln scheint nun einmal bestimmt zu seyn, die halbe Welt mit Locomobilen zu versehen. Robey stellt Nr. 904 seiner Maschinen aus, und ist in dieser Beziehung der zweitgrößeste der großen Locomobilenbauer Englands. Aber auch in anderer Beziehung verläugnet das einzig ausgestellte Exemplar die Nachbarschaft von Clayton und Shuttleworth nicht, deren Constructionsverhältnisse außerordentlich getreu nachgeahmt sind.

Wir nehmen von dieser Behauptung den Patentkessel der Firma aus, welcher auch ohne Patent gewiß vor zu häufiger Nachahmung sicher wäre. Derselbe hat den Vortheil, daß sich unterhalb der Aschenpfanne etliches Wasser befindet, daß dadurch der freie Zutritt der Luft zum Roste wesentlich beeinträchtigt ist, und daß die Darstellung der Feuerbüchse das beste Low Moor-Blech und viele Mühe erfordert. Das Speisewasser tritt nicht in der Rauchkammer, sondern unter dem Aschenfall in den Kessel.

Im Uebrigen ist die Maschine (Fig. 56 und 57) von dem durchaus soliden prunklosen Schlage der gewöhnlichen englischen Locomobilen. Der Cylinder liegt seitlich auf der Feuerbüchse, der aufgeschraubte Schieberkasten der Mitte zu. Letzterer hat Deckel in der Ebene der Cylinderdeckel, enthält die Drosselklappe und trägt auf seinem Rücken den Träger für den Kamin und ein besonderes Sicherheitsventil. Der Absperrschieber liegt genau wie bei Clayton im Kessel. Ebendaher stammen die vier

(jedoch gußeisernen) Lineale, die gekröpfte Kurbelwelle und die Lagerböcke. Die Lagerschalen sind viereckig und diagonal geschnitten, auch die seitlichen Stellschrauben sind nicht vergessen. Die Schieberstange ist ohne weitere Geradführung. Auf der Schieberkastenseite, fast neben demselben, mit Riemen und conischen Rädchen betrieben, steht der Regulator. Die Spindel der Drosselklappe tritt seitlich aus dem Schieberkasten, was das Gestänge noch einfacher macht als bei Clayton.

Die Cylinderdurchmesser der Fabrik sind die folgenden:

Pferdekräfte:

4	5	6	7	8	10	
6½"	7¼"	8"	8¾"	9¼"	10¾"	Durchmesser.

Doppelcylindrige Maschinen:

10	12	14 Pferdekräfte,
7¼"	8"	9" Durchmesser.

Leider konnte, aus Mangel an Raum, die Fabrik keine ihrer einfachen selbstbeweglichen Maschinen ausstellen, wie sie solche zur Dampfcultur anwendet. Wir werden jedoch geeigneten Ortes auf diese Construction zurückkommen.

Hiemit hätten wir die sieben bedeutendsten Locomobilenfabriken Englands, welche uns ein genügendes Bild des gesammten Locomobilenbaues des Landes geben, skizzirt.

Die Hauptcharakterzüge sind kurz die folgenden:

Mit der Ausnahme von drei Fabriken (welche diese Ausnahme übrigens selbst nur auf besonderes Verlangen eintreten lassen) sind sämmtliche Kessel Locomotivkessel, mit viereckiger unten offener Feuerbüchse und runder Rauchkammer.

Die Cylinder legt 1 Fabrik in die Rauchkammer, 1 in den Dom, 1 in ein Dampfgehäuse, die übrigen frei auf den Rücken der Feuerbüchse, und zwar liegen alle, mit 1 Ausnahme (Ransomes), seitlich.

Ein Schieber mit verdrehbarem Excenter ist selbst bei größeren Maschinen das gewöhnlichere. Die Schieberstangen sind nur in einem Fall außer dem Cylinder geführt.

Statt des Ventils ist stets ein Einströmungsschieber angewendet.

Das Ausströmungsrohr liegt nur in zwei Fällen außerhalb des Dampfraumes.

Die Geradführung ist immer einerseits am Cylinderdeckel, andererseits an einem auf dem Kessel aufgeschraubten Ständer befestigt. Gewöhnlich — drei Fälle — besteht sie aus vier Linealen — 2mal kommen

zwei Lineale und 2mal zwei runde Stangen vor, wobei Stangen oder Lineale das einemal in horizontaler, das anderemal in verticaler Ebene liegen.

Die Welle ist fast stets für die Kurbel abgebogen, und nur in zwei Fällen ist dieselbe ausgestoßen.

Die Lager sind mit einer Ausnahme mit dem Lagerbock zusammengegossen. Die Lagerböcke sind stets unter sich getrennt am Kessel angeschraubt. Die Form der Deckel und Lagerschalen ist so mannichfaltig als möglich. Wo die Lager schief sind, neigen sie sich stets gegen den Cylinder.

Der Regulator fehlt nie, ist stets mit den mißlichen Riemen betrieben und, mit zwei Ausnahmen, in Betreff des Aufhängungspunktes der Schenkel von schlechter Construction.

Die Speisepumpe hat immer ein besonderes Excenter, und ist an der Seitenwand des Kessels, in zwei Fällen auch an dem nach unten etwas verlängerten Lagerbock befestigt.

Die Räder sind von Holz und haben (mit zwei Ausnahmen) eiserne Naben. Die Deichseln sind doppelt, d. h. stets nur für ein Pferd eingerichtet, da man die Thiere hintereinander spannt.

Die Dampfspannung ist durchschnittlich 45 Pfd. per Quadratzoll, und steigt unter Umständen auf 60 Pfund. Die Kessel sind selten über einen Druck von 100 Pfd. kalt probirt.

Die Expansion ist verschieden, nie aber unter $^1/_2$ Cylinderfüllung.

Die Umdrehungszahl liegt durchschnittlich zwischen 100 und 130.

Die Heizfläche schwankt zwischen 18 und 26 Quadratfuß per nominelle Pferdekraft.

Die Preise endlich der sieben Fabriken stellen wir hier tabellarisch zusammen.

Preise englischer Locomobilen in Pfd. Sterl.

Eincylindrige Maschinen.

Pferdekräfte.	Clayton.		Tuxford.			Ransomes.		Hornsby.		Garrett.	Barrett.	Robey.
	I.	II.	I.	II.	III.	I.	II.	I.	II.	—	—	—
1	—	—	45	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	70	—	—	—	—	—	—	—	100	—
3	—	—	90	—	—	125	140	—	—	—	126	—
4	165	170	—	170	—	—	—	165	—	170	160	165
5	180	185	—	185	—	190	200	180	—	185	175	180
6	200	205	200	205	220	—	—	200	—	205	195	200
7	215	220	215	220	235	210	225	215	—	220	210	215
8	230	235	230	235	250	215	230	230	235	235	230	230
9	—	—	—	—	—	—	—	250	255	—	—	—
10	270	275	—	—	310	255	280	270	—	—	260	260
12	—	—	—	—	—	295	320	320	325	—	—	—

Zweicylindrige Maschinen.

Pferdekräfte.	Clayton. I.	Clayton. II.	Tuxford. II.	Tuxford. III.	Ransomes. I.	Ransomes. II.	Hornsby. II.	Garrett. —	Barrett. —	Robey. —
8	250	255	250	—	—	—	250	—	—	—
10	290	295	285	—	280	305	290	290	280	290
12	335	340	330	355	320	345	335	340	310	325
14	375	380	370	400	350	380	375	—	—	365
16	415	420	—	440	—	—	415	420	370	—
18	455	460	—	470	—	—	—	—	—	—
20	495	500	—	500	—	—	—	—	—	—

Anmerkungen.

Clayton I Maschinen mit offenem Cylinder;
II Maschinen mit Cylinder in der Rauchkammer.
Tuxford I horizontale Maschinen mit freiliegendem Cylinder. Diese Maschinen werden nicht zweicylindrig gemacht;
II verticale Maschinen mit stehendem Cylinder;
III verticale Maschinen mit hängendem Cylinder.
Ransomes I horizontale Maschinen mit gewöhnlichen Kesseln;
II Maschinen mit Biddell und Balk's Patentkesseln.
Hornsby I Maschinen mit Cylinder im Dampfraum, welcher nur von einer Seite zugänglich ist.
Hornsby II Maschinen mit von beiden Seiten zugänglichen Cylindern und somit verengtem Dom. Nur in dieser Weise wird das System zweicylindrisch gemacht.

Die Preise sind fast durchaus gegen bare Bezahlung fixirt. Für hölzerne Räder, welche theurer sind als eiserne, werden gewöhnlich circa 3 Pfd. Sterl. extra, und eben so viel bei etlichen der Fabriken für verbesserte Dampfpfeife, verschließbares Absperrventil und andere Kleinigkeiten angesetzt. Die Maschinen werden dann gewöhnlich, für Versendung ins Ausland, frei zum nächsten Seehafen geliefert.

Außer den sieben angeführten Ausstellern Großbritanniens führen uns noch eilf weitere Locomobilfabrikanten des Königreichs ihre Producte vor. Da mit einigen Ausnahmen ihre Maschinen in constructiver Beziehung mehr oder weniger Nachahmungen und Wiederholungen der beschriebenen sind, werden wir sie nur kurz berühren, um dann im entgegengesetzten Ende des Riesenbaues die belgischen, französischen und deutschen Maschinen aufzusuchen. Von dort gedenken wir in den östlichen Annex zurückzukehren, um die selbstbeweglichen Locomobilen und Straßenlocomotiven zu mustern, die uns naturgemäß auf eine der leitenden und die Ausstellung charakterisirenden Erscheinungen — die verschiedenen Dampfculturssysteme — führen werden, denen sie zum großen Theile ihre Entstehung verdanken.

(Die Fortsetzung folgt im nächsten Heft.)

XLV.

Regenerator zur Reinigung und Erwärmung des Speisewassers für Dampfkessel; von Friedr. Henckel, Civilingenieur in München.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

In neuerer Zeit wurden durch die technischen Journale zwei Apparate veröffentlicht, welche, auf dem Princip der Destillation beruhend, die Reinigung und Erwärmung des Speisewassers für Dampfkessel bezwecken. Ihre Wirkung besteht im Allgemeinen darin, daß das Speisewasser, bevor es in den Kessel gelangt, in fein zertheiltem Zustand erhitzt und über ein System von heißen Platten geführt wird, welche den Niederschlag aufnehmen. Der größere Theil der den Kesselstein bildenden Salze schlägt sich nämlich in dem Zeitpunkt nieder, wo die Temperatur des Wassers dem Siedepunkt nahe kommt oder denselben überschreitet.

Als Erfinder dieser Apparate sind die Herren Schau, Director der Maschinenfabrik zu Neustadt bei Wien [33], und Wagner, Fabrikbesitzer zu Paris [34], bezeichnet. Ich habe indeß einen solchen Apparat schon vor 10 Jahren ausgeführt und nehme deßhalb, wenn die Sache überhaupt eine Erfindung genannt zu werden verdient, die Priorität für mich in Anspruch. Zur Begründung meines Prioritätsrechtes führe ich folgende Thatsachen an:

An meinem früheren Wohnsitze — Cassel — hatte ich zum Betriebe einer Dampfmaschine einen Alban'schen Röhrenkessel von 6 Pferdekräften, für dessen Speisung mir nur stark kalkhaltiges Wasser zu Gebote stand. Ich mußte denselben alle 8 Tage reinigen lassen, wobei sich jedesmal circa 70 Pfd. Kesselstein vorfanden. Häufige Kesselreparaturen und öfteres Durchbrennen der unteren Rohre waren natürliche Folgen dieses Uebels. Das einzige Mittel zu einer sicheren Abhülfe schien mir die Reinigung, resp. Destillation des Speisewassers vor seinem Eintritt in den Kessel zu seyn. Um diesen Zweck mit möglichst wenig Kosten und Uebelständen zu erreichen, construirte ich den nachstehend beschriebenen Apparat, welchen ich Regenerator nannte, weil er bestimmt war das Wasser in

---

33 Zeitschrift des österreichischen Ingenieurvereins, 1860 S. 221; polytechn. Journal Bd. CLIX S. 461.

34 Armengaud's Génie industriel, April 1862, S. 192; polytechn. Journal Bd. CLXIV S. 253.

seiner ursprünglichen Reinheit wieder herzustellen, zu regeneriren. — Jetzt war das Uebel gehoben, die Platten des Regenerators wurden ohne Mühe und Kosten wöchentlich zweimal ausgewechselt und mein Kessel blieb rein.

Auf diesen Apparat wurde mir unterm 25. December 1854 ein königl. preußisches Patent auf 5 Jahre [35], und unterm 12. Januar 1856 ein kurfürstl. hessisches Patent auf 10 Jahre [36] ertheilt.

Im Jahre 1857 wurde mein Regenerator durch den Hrn. Civilingenieur Robert Schmidt in Berlin ohne mein Wissen und Willen veröffentlicht [37] und dessen Anwendung für Hochdruckmaschinen empfohlen. Ich bemerke hierbei, daß mir Hr. Schmidt bis zum heutigen Tage weder persönlich noch brieflich bekannt ist.

Das meinen Patentgesuchen im Jahre 1854 beigefügte Exposé über meinen Regenerator, welches in den hierauf bezüglichen Akten des königl.

---

35 Um Weitläufigkeiten zu vermeiden, ließ ich dieses Patent durch einen preußischen Fabrikanten, den Besitzer der Hummel'schen Maschinenfabrik Hrn. Bialon in Berlin nehmen, welcher mir dasselbe mit folgendem Brief zusandte:

Herrn Fr. Henckel, Maschinenfabrikant in Cassel.

Die mir heute von dem Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten zugegangene Ausfertigung des nachgesuchten Patentes überreiche ich Ihnen hierbei in Original und empfehle mich

mit Hochachtung ergebenst
C. Hummel.

Berlin, den 30. December 1854.

Patent.

Mit allerhöchster Genehmigung Sr. Majestät des Königs ertheile ich dem Maschinen-Fabrikanten Herrn Bialon hierselbst nach dessen Ansuchen hierdurch ein Patent:

auf einen durch Zeichnung und Beschreibung erläuterten, für neu und eigenthümlich erkannten Apparat zur Reinigung des zum Speisen von Dampfkesseln nöthigen Wassers.

Dieses Patent ist von heute an fünf nacheinander folgende Jahre für den ganzen Umfang des preußischen Staates gültig ꝛc.

Berlin, den 23. December 1854.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten,
van der Heydt.

36 Nachdem durch allerhöchste Entschließung Sr. königl. Hoheit des Kurfürsten vom 4. d. M. dem Maschinenfabrikanten Friedrich Henckel dahier das nachgesuchte Patent auf einen von demselben erfundenen Regenerator zur vollständigen Verhütung der Kesselsteinbildung bei Dampfkesseln und zur Erhitzung des Speisewassers bis auf 80° R. für das Kurfürstenthum Hessen auf die Dauer von 10 Jahren allergnädigst ertheilt worden ist, so wird demselben darüber diese Urkunde ausgefertigt.

Cassel, am 12. Januar 1855.

Kurfürstliches Ministerium des Innern.
Hassenpflug.

37 Die Fortschritte in der Construction der Dampfmaschine während der neuesten Zeit, von Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin. Leipzig 1857. A. Förstner'sche Buchhandlung.

Handelsministeriums zu Berlin und des kurfürstl. Ministeriums des Innern zu Cassel deponirt ist, lasse ich hier in unveränderter Wortfassung folgen; es lautet:

„Die sehr nachtheilige Einwirkung der Kesselsteinbildung auf den Effect, die Sicherheit und Haltbarkeit von Dampfkesseln dürfte wohl hinlänglich bekannt seyn, um deren specielle Anführung hier übergehen zu können. In Betracht der großen Wichtigkeit der Sache ist es daher auch nicht zu bewundern, daß schon so unendlich viele Versuche gemacht und zahllose Mittel in Vorschlag gebracht wurden, um diesen bösen Feind der Dampfkessel zu bekämpfen.

Von den bis jetzt bekannten mechanischen oder chemischen Mitteln bezwecken erstere theils durch Lubrification der inneren Kesselwände, theils durch Bewegung der niedergeschlagenen Masse oder durch öftere theilweise Entleerung der Kessel die feste Inkrustirung der inneren Kesselwände zu verhindern, während letztere dahin zielen, die im Wasser löslichen Kalksalze durch Zersetzung in solche unlösliche zu verwandeln, die keinen festen Niederschlag bilden.

Wenn es schon schwierig ist, Mittel dieser Art für jeden speciellen Fall zusammen zu setzen, so ist es völlig unmöglich, ein solches, für alle Fälle passendes s. g. Lösungsmittel herzustellen.

Mit allen diesen Mitteln wird jedoch der Zweck nicht erreicht. Der einzige Vortheil, den dieselben gewähren, ist die leichtere Reinigung der Kessel. Die Masse der dem Wasser chemisch oder mechanisch beigemengten fremden Bestandtheile bleibt dabei im Kessel, es wird sogar dieselbe durch jene Mittel, namentlich die mechanischen, noch bedeutend vermehrt.

Es ist daher leicht erklärlich, warum noch keines von allen diesen Mitteln eine allgemeine Verbreitung gefunden hat. Der größere Theil der Dampfkesselbesitzer zieht eine öftere Reinigung diesen, in seltenen Fällen nur einigen Vortheil gewährenden Mitteln vor.

Soll ein Mittel zur Verhütung der Kesselsteinbildung wirklichen Vortheil gewähren und in Folge dessen allgemeine Verbreitung finden, so muß es für alle Fälle anwendbar seyn, den Kesselstein aus dem Speisewasser entfernen, bevor dasselbe in den Kessel gelangt, dadurch die Reinigung der Kessel vermeiden, ohne technische Kenntniß von jedem Heizer leicht und bequem zu handhaben seyn, und in seiner Anwendung geringere Kosten verursachen, als alle seither angewendeten Mittel.

Ein solches Mittel zu erfinden, ist mir nach 8jährigen praktischen Versuchen und nach großen Opfern, welche mir dieselben

verursachten, endlich gelungen. Die Resultate meiner Versuche berechtigen mich zur Aufstellung des Princips:

„Alle, dem Wasser chemisch oder mechanisch beigemengten, fremden Bestandtheile können vollkommen entfernt werden, wenn man dasselbe in kleinen Parthien unter schwachem Dampfdruck über 80° R. erhitzt, zu einem Staub zerschlägt und gegen heiße Flächen schleudert oder erhitztes Wasser in sehr dünnen Schichten über ein System von heißen Flächen führt."

Einen nach diesem Princip construirten Regenerator, welcher ein combinirtes System von Zellen und Flächen enthält, in und auf welchen das Wasser erhitzt, zertrümmert, gegen heiße Flächen geschleudert, in dünnen Schichten über dieselben geführt und diese Manipulation so oft wiederholt wird, als noch fremde Bestandtheile in dem Wasser enthalten sind, stellen Fig. 1, 2 und 3 im Durchschnitt, Seitenansicht und Grundriß dar.

Der Apparat wird in das Exhaustionsrohr einer Dampfmaschine oder in irgend ein anderes Dampfrohr *vor der Speisepumpe* eingeschaltet und besteht aus einem mit einem Deckel C verschlossenen Kasten A, welcher mit dem Wasserreservoir B aus einem Stücke gegossen ist. In diesen Kasten wird ein System von Schaufeln a,a in einem Winkel von 20° gegen die Horizontale eingesetzt, deren unterste auf einem Ansatz b ruhend, als Stützpunkt für das ganze System dient und deren Zwischenräume die Zellen 1 bilden.

Durch das Rohr e wird das Speisewasser in *gleicher Richtung* mit dem bei c einmündenden Dampfstrom in den Apparat gefördert, muß das ganze System der Schaufeln und Zellen passiren, bevor es in den Wasserkasten B gelangt und wird auf diesem Wege in jeder Zelle beim Herabfallen von einer Schaufel auf die andere, durch den Dampfstrom in unendlich viele kleine Theilchen zertrümmert und an die von dem Dampf immer aufs Neue erhitzten Flächen geschleudert, an welchen sich alle dem Wasser beigemengten fremden Bestandtheile niederschlagen, bis das Wasser vollkommen rein in dem Wasserkasten B anlangt, von wo es durch das Saugrohr f in die Speisepumpe und von da in den Kessel geführt wird. Sollten sich Kesselsteinstückchen von den Schaufeln lostrennen und bis in den Wasserkasten gelangen, so schützt das Sieb g das Saugrohr, damit diese nicht in die Pumpe gelangen können.

Das Rohr d führt den Dampf wieder aus dem Apparat heraus. Das Wasserabflußrohr k, welches in seiner Verlängerung ein Knie erhält, dient zur Regulirung des Wasserstandes, damit derselbe nicht

zu einer, die freie Abströmung des Dampfes hindernden Höhe heranwachse. Der dampfdichte Verschluß des Deckels wird, wie aus dem Grundriß Fig. 3 ersichtlich, durch einen Gummistreif m bewirkt.

Der Apparat kann während dem Gange einer Dampfmaschine in 3 bis 4 Minuten gereinigt werden, indem man die Klappen H, H schließt, i öffnet, den Deckel abnimmt, die Schaufeln auswechselt und den Apparat wieder verschließt.

Je nachdem das Speisewasser mehr oder weniger fremde Bestandtheile enthält, geschieht die Auswechselung der Schaufeln (deren 2 Satz vorhanden seyn müssen) nach 1, 2, 3 oder mehr Tagen.

Bei Speisewasser, welches sehr harten Niederschlag bildet, ist es bequem, den Apparat dadurch zu reinigen, daß man nach Abschluß des Dampfrohres noch eine kurze Zeit kaltes Wasser einspritzt, wonach sich der Kesselstein von selbst ablöst.

Cassel, im November 1854."

Aus den mitgetheilten Thatsachen wird man ersehen, daß die Apparate der Herren Schau und Wagner dem meinigen im Principe vollkommen gleich sind. Wenn dieselben in der Ausführung auch von meiner Construction unwesentlich abweichen, so können sie deßhalb nicht als neue Erfindungen bezeichnet werden. Ich glaube vielmehr mein Prioritätsrecht in Vorstehendem thatsächlich bewiesen zu haben und ersuche hiermit die verehrlichen Redactionen der Zeitschrift des österreichischen Ingenieurvereins und des Génie industriel um gefällige Aufnahme dieses Artikels in ihre Jonrnale, damit die Herren Schau und Wagner Gelegenheit haben davon Kenntniß zu erlangen und, im Fall sie sich dadurch in ihren Rechten als Erfinder verletzt fühlen, öffentlich gegen mich auftreten.

Schließlich gebe ich hier noch die Beschreibung und Zeichnung meines Apparates wie ich ihn für größere Kessel anwende. (Fig. 5 und 6).

Zu diesem Zwecke lege ich, je nach Größe der Kessel, zwei oder vier Plattensysteme in einen Apparat zusammen, construire dieselben, je nach Erforderniß größer oder kleiner, und verschließe je zwei Plattensysteme mit einer Thür d. Das Dampfrohr a ist für alle Abtheilungen gemeinschaftlich, ebenso das Wasserzuführungsrohr b, welches nach unten gegen jede der obersten Platten gekehrt mit einer Reihe kleiner Löcher versehen ist. Der so combinirte Apparat mündet in einen gemeinschaftlichen Wasserkasten c.

XLVI.

Notiz über das neue Eisenbahnsystem (Schlitteneisenbahn) von L. D. Girard.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juni 1862, S. 320.

Im Jahre 1852 hat Hr. Girard der französischen Akademie der Wissenschaften ein neues Eisenbahnsystem vorgelegt, bei welchem die Locomotive durch eine Wassereinströmung von großer Geschwindigkeit in einer Reihe gekrümmter Schaufeln ersetzt war, die sich unterhalb der Wagen befanden. Seitdem hat Hr. Girard sein System dadurch vervollständigt, daß er die Räder, die Achsen und die Tragfedern der Wagen entfernte, und so diese letzteren in wirkliche Schlitten umänderte.

Um die sich ergebende Reibung zu vermindern, kam der Erf. auf den Gedanken, die Wagen auf hohle Schlittschuhe zu stellen, die sich auf breiten Schienen bewegen, und in dieselben Wasser ohne Druck einzuleiten, welches nach allen Seiten entweichen, sie daher heben und so die Reibung zwischen Metall und Metall aufheben soll. Es findet also das Gleiten wirklich auf einer dünnen Wasserschichte statt und der Widerstand ist fast ganz vernichtet.

Anfangs wollte Girard comprimirte Luft statt Wasser anwenden, allein die Nothwendigkeit, in diesem Falle die Schienen zu schmieren, hat ihn das Wasser vorziehen lassen. Es sind dann keine Schwierigkeiten mehr vorhanden; selbst wenn die Schienen verrostet oder mit Staub oder Sand verunreinigt sind, entsteht daraus kein weiterer Uebelstand.

Durch Unterstützung des Kaisers ist der Erfinder in den Stand gesetzt worden, eine horizontale Bahn von 40 Meter Länge zu praktischen Versuchen über dieses System zu construiren.

Mittelst eines sehr einfachen und sinnreichen Apparates von Lissajous kann man den Reibungscoefficient leicht bestimmen. Die letzte Versuchsreihe ergab eine mittlere Reibung von 4,32 Kil. per Tonne. Man braucht nur den Wasserzufluß in die Schlittschuhe durch einen Hahn abzusperren, um die Reibung sofort auf 500 Kil. per Tonne steigen zu sehen, was dann eine der allerkräftigsten Hemmungen bildet.

Eine andere Bahn mit regelmäßiger Neigung von 50 Millim. per Meter wurde construirt, um das System der hydraulischen Fortbewegung, welches der Erfinder im J. 1852 der Akademie vorlegte, zu prüfen. Auch hierbei haben die Wagen gleitende Schuhe. Die Resultate zahlreicher Proben sind derart, daß sie allen Zweifel über die Ausführbarkeit dieses Planes beseitigen müssen.

XLVII.

Ueber das neue Pumpensystem von Stoltz jun. in Paris; Bericht von E. Dubied.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, 1862, t. XXXII p. 95.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Diese neue Druckpumpe, welche man Zwillingspumpe (pompe jumelle) nennen kann, gibt einen continuirlichen Strahl und ist auf ein Princip basirt, welches trotz seiner großen Einfachheit bisher noch wenig Anwendung gefunden hat.

Fig. 9 stellt eine solche Pumpe, die mit der Hand bewegt werden soll, im Durchschnitt, und Fig. 10 im Grundriß dar.

Sie enthält zwei Pumpenkörper A und B, in welchen die beiden Kolben C und D mit ihren nach oben sich öffnenden Ventilen E und F sich stets in entgegengesetzter Richtung auf und ab bewegen. Das bei G eingesaugte Wasser geht durch den Kolben C in den Cylinder A, und dann in der Richtung der Pfeile durch den Canal H,H in den zweiten Cylinder B, von wo es durch die Oeffnung I in das Steigrohr K getrieben wird.

Man sieht, daß sich die Richtung des Wasserstromes niemals und bei keinem Richtungswechsel der Kolben ändert. Während der Kolben C steigt und D niedergeht, treibt ersterer das Wasser durch das Ventil F des zweiten (wie es in der Figur dargestellt ist). Die Maschine wirkt dann wie eine Druckpumpe mit einem Cylinder und mit oberem Ventil. Wenn nun die Kolben die entgegengesetzte Richtung erhalten und D steigt während C niedergeht, so schließt sich F, E öffnet sich und das Wasser behält unter Einwirkung von D seine Richtung bei. Die Pumpe entspricht dann einer Druckpumpe mit einem Cylinder B und unteren Ventil E.

Die Vortheile dieses Systems sind folgende:

1) Das durch die Pumpe ohne Richtungsveränderung gehende Wasser vermindert nur seine Geschwindigkeit, wenn die Kolben ihre Richtung wechseln, und tritt durch die Mündung K als continuirlicher Strahl aus. Es fällt also der Windkessel ganz weg, und es werden die Kraftverluste vermieden, welche bei allen Pumpen mit intermittirendem Strahl unvermeidlich sind, bei denen das Wasser zugleich mit dem Kolben seine Richtung ändern muß. Es wird also möglich diese Pumpe in sehr rasche Bewegung zu setzen, ohne daß man die sonst hierbei vorkommenden Uebelstände zu erwarten hat.

2) Der continuirliche Strahl wird in sehr einfacher Weise mittelst zweier in zwei Cylindern bewegter Kolben erzeugt; diese führen zwei Ventile, welche also leicht herauszunehmen und nachzusehen sind.

3) Die theoretische Wassermenge, welche gehoben wird, während die beiden Kolben einen Auf- und Niedergang ausführen, ist gleich dem doppelten Volumen eines Kolbenschubes. Eine Druckpumpe mit doppeltem Cylinder von gleichem Durchmesser und gleichem Hube würde nicht mehr Wasser heben, und dabei vier Ventile nöthig haben.

Der Erf. wendet sein Princip mit Vortheil auch auf die Feuerspritzen u. s. w. an. Er liefert ferner zu billigem Preise Maschinen zum Heben des Wassers für Gärten ꝛc., die von einem Pferd getrieben werden.

Das Wasser wirkt in Folge seiner unveränderten Strömung wie ein Schwungrad, wenn Geschwindigkeit und Masse einigermaßen bedeutend werden. — Da die Bewegung der Kolben nicht gleichmäßig ist und sich nothwendigerweise gegen das Ende des Schubes verlangsamt, so kommen sie nicht eher zur Wirkung und ihre Ventile nicht eher zum Schluß, als bis sie in derselben Richtung wie das Wasser eine größere Geschwindigkeit als dieses erlangen. Daher kommt es, daß die Veränderungen in der Bewegungsrichtung und in der Geschwindigkeit der Kolben keine Stöße und keine plötzlichen Geschwindigkeitsveränderungen in dem Wasser bewirken; daraus folgt aber eine Ersparniß an bewegender Kraft.

Diesen Vortheil der beschriebenen Pumpen werden diejenigen zu schätzen wissen, denen die Unordnungen bekannt sind, welche bei vielen der gewöhnlichen Pumpen entstehen, wenn man deren Bewegung beschleunigen will.

Man könnte bei Stoltz's Pumpe streng genommen die Biegungen in der Wasserströmung vermeiden, indem man die beiden Kolben übereinander in einem einzigen Cylinder anbrächte und sie durch Stangen bewegte, welche mittelst Stopfbüchsen durch die Cylinderdeckel gehen. In diesem Falle müßte man aber die Uebertragung der Bewegung auf die Kolben etwas complicirt einrichten.

XLVIII.

Tragbare Feuer- und Gartenspritze von Griffiths und Browsett in Birmingham.

Aus dem Mechanics' Magazine, April 1862, S. 228.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Diese sinnreiche und einfache Vorrichtung, so unbedeutend sie erscheint, ist dennoch eine der bemerkenswerthesten Beispiele der praktischen Anwendung wissenschaftlicher Pricipien auf gewöhnliche Dinge. Die patentirte Spritze (Hydropult genannt), obwohl kaum zwei Fuß lang und nur acht Pfund schwer, ist dennoch viel wirksamer als die gewöhnliche Garten- und manche ältere Feuerspitze. Sie kann auch dem Unerfahrensten anvertraut werden, der sie mit Leichtigkeit gebrauchen und sofort in Thätigkeit setzen kann.

Fig. 13 stellt den Gebrauch dieser Spritze dar, und Fig. 14 gibt einen Durchschnitt der inneren Einrichtung. Diese begreift zwei parallele Metallcylinder A, A mit Kolben B, B und deren Ventilen C, C, welche so gestellt sind, daß sowohl beim Niederdrücken, wie beim Aufziehen des Doppelkolbens das Wasser durch die Kautschukröhre ausgetrieben wird. Die Geschwindigkeit des Strahls ist natürlich von der angewandten Kraft abhängig; sie beträgt etwa 8 Gallons (beiläufig 31 Quart) in der Minute. Die Pfeile zeigen die Richtung des Wasserstromes an.

Die Spritze ist zuverlässig nnd besonders brauchbar zum Löschen eines Feuers im ersten Anfang, zum Schutze eines Daches vor dem Anbrennen, zum Begießen von Pflanzen, zum Reinigen der Bäume von Insecten, zum Wässern der Wege, zum Waschen der Fenster, Reinigen der Keller und Boote, überhaupt zu allen Zwecken wozu man eine Druckpumpe anwenden kann.

Die Erfinder beabsichtigen die Spritze so zu verbessern, daß sie in der Minute 25 — 30 Gallons Wasser liefert. Nähere Auskunft ertheilt Hr. Charles P. Button, 27, Leadenhall Street, E. C.

XLIX.

Apparat zum Bohren und Gewindeschneiden in Gas- und Wasserröhren; von J. Sommerville in Kent.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Mai 1862, S. 40.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Dieser Apparat (patentirt in England am 20. August 1861) bezweckt das Anbohren der Leitungsröhren und das Einschneiden von Gewinden behufs Ansetzens von Nebenröhren, unter Vermeidung der sonst stets vorkommenden Wasser- und Gasverluste. Er ist in Fig. 15 im Seitenaufriß, und theilweise im vergrößerten Maaßstabe in Fig. 16 dargestellt.

A ist das Leitungsrohr, C der Halter oder Bügel, welcher mittelst des Ringes C und der Schraube D an dasselbe befestigt wird; bei E läuft die Bohrerspindel in einer Pfanne, während sie durch den Sperrhaken F bewegt wird. G ist der Schraubenbohrer und H der an demselben festsitzende Lochbohrer. a, a sind zwei Scheiben oder Ringe von Kautschuk, welche in passenden Nuthen am Bohrer sitzen. I ist ein kurzer cylindrischer Theil am oberen Ende des Bohrers, welcher den Zweck hat, das Loch theilweise zu schließen und den Gang des Bohrers zu reguliren.

Beim Gebrauch des Apparates wird die Mitte des Loches zuerst eingeschlagen und dann der Bohrer in gewöhnlicher Weise angewandt. Dabei dringt der cylindrische Theil I hinter dem Bohrer ins Loch, schließt dieses, verhindert das Austreten des Wassers ꝛc. und gibt zugleich dem Bohrer Stetigkeit, indem er diesen verhindert zu früh durchzubrechen, ehe das Loch zur Aufnahme der Schraubenschneide bereit ist. Wenn der Bohrer ganz in das Rohr eingedrungen ist, greift die Schraube G die Lochwandung an, und während die Windungen entstehen und gerade ehe der Theil I ins Rohr gelangt ist, kommt die erste Scheibe a in das Loch und schließt dasselbe in Folge ihres etwas größeren Durchmessers vollkommen dicht. Während des Eindringens der Schraubenschneide geht dieser Ring ebenfalls weiter nach Innen, wornach sofort der zweite Ring (s. Fig. 16) zur Wirkung kommt, bis die Windungen vollendet sind, worauf man den Bohrer entfernt und das Nebenrohr auf die gewöhnliche Weise ansetzt.

L.

Glühofen für Niete und Nägel, von Henry in Neapel.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juni 1862, S. 333.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Das Erhitzen der Niete und Nägel beim Verbinden der Kesselplatten u. s. w. geschieht zumeist in einem Schmiedefeuer mit Gebläse. Dieses Verfahren ist ein unvollkommenes, weil es nicht gestattet eine gewisse Anzahl von Nieten zugleich und gleichmäßig zu erhitzen. Man benutzt auch mit mehr oder weniger Erfolg Flammöfen; allein ihre Construction ist kostspielig, die Erhitzung dauert lange und die Temperatur ist schwer zu reguliren.

Henry's Ofen ist sehr einfach und gestattet dennoch die Temperatur nach Belieben zu verstärken und sogar bis zur Schweißhitze zu treiben.

Der Apparat ist so eingerichtet, daß er in einer Viertelstunde in Thätigkeit gesetzt werden kann und den Bedarf für drei Arbeiter liefert.

Derselbe ist in Fig. 11 und 12 im Aufriß und Grundriß dargestellt.

Er besteht aus einem Mauerwerk von feuerfesten Ziegeln A, mit einer Verkleidung b aus starkem Eisenblech.

Unten befindet sich das Gebläserohr B, welches mit einem Ventilator in Verbindung steht und das bewegliche Diaphragma c enthält, dessen Regulirung mittelst eines Handgriffes den Luftstrom verstärkt oder vermindert.

F ist der Herd. In einer gewissen Höhe über demselben sind mehrere Kammern C angebracht, welche mit der äußeren Luft in Verbindung stehen und erforderlichen Falls geschlossen werden können. In dieselben werden die Niete gelegt. Den Ofen schließt der Deckel D.

Die Hitze in diesem Ofen wirkt wie in einem Flammofen; die Kammern C sind aber über einander angebracht und werden je nach ihrer Entfernung vom Herde verschieden erhitzt; man kann daher die Niete auf jeden beliebigen Grad erhitzen und so mehreren Arbeitern fortwährend das nöthige Material liefern.

LI.

Der Torfdörrapparat von Carl Welkner, Hüttendirector in Wietmarschen bei Lingen (Hannover).

Aus der berg- und hüttenmännischen Zeitung, 1862, Nr. 25.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die gegenwärtige Schöpfungsperiode hat unserem Vaterlande einen Reichthum an Torf verliehen, der von keinem anderen Lande übertroffen wird und der den Brennstoffinhalt der bis jetzt bekannten Steinkohlenlager bei weitem überragt. Unbestritten knüpft sich daher an den Torf und seine Verwendung als Brennmaterial für Deutschland ein so großes nationales Interesse, daß es gerechtfertigt erscheint, wenn jeder Techniker, der durch die Umstände auf dieses Brennmaterial hingewiesen ist, seine deßfallsigen Erfahrungen und Verbesserungen der Oeffentlichkeit nicht vorenthält.

Auch lassen, so umfänglich die Literatur des Torfes bereits ist, doch die verhältnißmäßig geringen Fortschritte, die in seiner Verwendung gemacht wurden, nicht verkennen, daß die ganze Torffrage mehr oder weniger noch in ihrer ersten Entwickelung begriffen ist, und daß es, abgesehen von den verschiedenen Gewinnungsmethoden, die stets den localen Verhältnissen anzupassen sind, besonders Sache der Technik ist, die gebräuchlichen Methoden der Verdichtung, Darrung und Verkohlung des Torfes auf eine rationelle Weise so zu verbessern und zu vereinfachen, daß eine Massenproduction, wie sie die industrielle Verwendbarkeit dieses Brennmaterials in den meisten Fällen erheischt, damit erreicht werden kann.

Die Nothwendigkeit, dieses Ziel zu erreichen, tritt immer dringender an uns heran. Abgesehen von einer Menge kleinerer Industriezweige, sind nicht wenige unserer Eisenbahnen, wenn sie nicht mit bedeutenden Kosten fremde Steinkohlen beziehen wollen, auf dieses Brennmaterial angewiesen; die Stabeisenfabrication mit Torffeuerung hat in den Torfgegenden bereits bedeutende Fortschritte gemacht, und die Natur hat selbst die großartigsten Eisenerzablagerungen in so unmittelbare Nähe der vorzüglichsten Torfmoore gelegt, daß die Verhüttung derselben mit Torf oder Torfkohle, ohne anderen Zusatz, immer mehr in ernsthafte Aussicht genommen werden muß.

Es läßt sich zwar nicht verkennen, daß die physikalische Beschaffenheit der rohen, mit Wasser geschwängerten Torfmasse die allgemeine Nutz-

barmachung derselben als Brennmaterial, wozu sie ihrer chemischen Beschaffenheit nach in den meisten Fällen sehr geeignet, in vielen Fällen der Steinkohle sogar vorzuziehen, ja wegen ihres geringen Gehalts an unverbrennbaren Rückständen und schädlichen Bestandtheilen in einzelnen Fällen dem Holze fast gleichzustellen ist, sehr erschwert. Die Gewinnung des Torfes kann nur während eines verhältnißmäßig kurzen Zeitraumes des Jahres vorgenommen werden, und erfordert dann ein bedeutendes Arbeitspersonal, für welches später keine Verwendung vorhanden ist, — und auch dann bleibt die Erzielung eines vollständig lufttrockenen Materials immerhin unsicher. Hier ist es die wissenschaftliche Technik, die die Natur unterstützen soll, und je mehr es uns gelingt, der letzteren mit ihren Gesetzen Verständniß abzugewinnen, ihr ihre Geheimnisse abzulauschen und unsere Combinationen darauf zu gründen, desto sicherer und desto rationeller werden wir uns dem vorgesteckten Ziele nähern.

So ist es eine herrliche Eigenschaft des rohen Torfs, daß er eine bedeutende Dichtigkeit anzunehmen im Stande ist, sobald man mittelst Bearbeiten mit überschüssigem Wasser seine ursprüngliche, durch seine Entstehung bedingte Structur vollständig zerstört, und, obschon es selbstverständlich ist, daß die Ausnutzung dieser Eigenschaft unter allen Verhältnissen nicht mit derselben Leichtigkeit durchzuführen ist, so liefert sie uns doch einen Fingerzeig, der nicht hoch genug angeschlagen werden kann, und der auch bereits vermöge seiner Annahme durch die Technik zu den schönsten Erfolgen geführt hat.

Auch wird beim Trocknungsverfahren es immer eine Hauptaufgabe bleiben, den warmen Sommermonaten so viel als möglich von ihrer Trockenkraft abzugewinnen und die Trocknung in der freien Luft nach Kräften zu unterstützen. Mit den eigentlichen Gewinnungsarbeiten in Verbindung gebrachte bedeckte Räume oder transportable Stellagen haben sich hier praktisch bewährt; sie sind besonders bei denjenigen Torfsorten, die, so lange sie weich sind, durch starke Regengüsse sehr leiden, also bei den schweren Stichtorfsorten, so wie bei dem mittelst Hand- oder Maschinenarbeit gedichteten Torfe immer empfehlenswerth, da die daraus erwachsenden Mehrkosten durch das stärkere Ausbringen und bessere Qualität reichlich gedeckt werden. Eben so empfehlenswerth ist eine zweckmäßige Magazinirung auf den Verbrauchspunkten, obschon dieselbe ihre Grenzen hat, und, abgesehen davon, daß sehr naß eingebrachter Torf auch durch mehrjähriges Lagern in Schuppen niemals eine gewöhnliche Lufttrockenheit erlangen wird, für viele Verhältnisse wegen der bedeutenden Anlagekosten und Beanspruchung von Raum gar nicht in genügendem Maaße durchzuführen seyn dürfte.

Wäre mit der künstlichen Darrung des Torfes weiter nichts zu erzielen, als eine Verbesserung des absoluten Wärmeeffects, dann möchte man versucht werden, von derselben abzustehen, obschon die äußeren Umstände um so deprimirender auch auf den absoluten Wärmeeffect wirken, je mehr Feuchtigkeit der Torf enthält, je weniger derselbe zur vollständigen Verbrennung gebracht werden kann und je ungleichmäßiger die entwickelten Wärmemengen zu Anfang und zu Ende der Verbrennung sich gestalten. Da nämlich der Wassergehalt des Torfes als solcher gar nicht in Rechnung gestellt werden kann, seine Wirkung also in vielen Fällen schon nach seinem Gehalte an absolut trockener Torfmasse bemessen wird, so geht nur diejenige Wärmemenge verloren, die durch Verwandlung des Wassergehalts in Wasserdampf bei directer Verbrennung latent gemacht wird, ein Quantum, welches so gering ist, daß auch bei der sorgfältigsten Abnutzung sonst verloren gehender Wärmequellen damit eine vollständige Darrung nur in ausnahmsweisen Fällen zu erreichen seyn möchte. Der Nachtheil des nassen Torfes gestaltet sich aber in der Praxis ganz anders, und es liegt auf der Hand, daß ein physikalischer Apparat zur Messung entwickelter Wärmemengen ein verhältnißmäßig günstigeres Resultat ergeben muß, als ein Dampfkessel oder ein Puddlingsofen.

Der unter allen Verhältnissen größte Nachtheil der Verwendung des Torfes im nassen Zustande liegt aber in seiner geringeren specifischen und ganz besonders pyrometrischen Wärmecapacität.

Der im Verhältniß zu anderen Brennmaterialien und zu seinem Brennwerthe außerordentlich große Rauminhalt des Torfes erschwert seine Verwendung ungemein, und es wird dieselbe stets erleichtert werden, wenn aus einem bestimmten Volum die möglichst große Wärmemenge gezogen werden kann. Von besonderer Wichtigkeit ist dieß beim Eisenbahnbetriebe, wo der Wassergehalt als Ballast mit auf den Tender genommen und wo gerade deßhalb häufig von der Verwendung des Torfes Abstand genommen werden muß, weil der geringe zu Gebote stehende Vorrathsraum längere Fahrten mit Torf ganz unmöglich macht. Dazu kommt, daß in vielen Fällen durch geringere Frachten eine directe Kostenermäßigung des Torfes erreicht wird, während unter allen Umständen der entwässerte und effectreichere Torf bei seiner Verarbeitung weniger Arbeitskräfte in Anspruch nimmt.

Bringt solcher Weise die Verbesserung des specifischen Wärmeeffects schon indirecte Vortheile mit sich, so bedingt der größere pyrometrische Effect des gedarrten Torfes directe um so größere Vortheile. Es würde uns zu weit führen, wenn wir die vielen veröffentlichten amtlichen Nachweise, besonders der bayerischen Staats-Eisenbahnen

über die Feuerungsresultate mit nassem und mit trockenem Torfe hier wiederholen wollten. Genug, daß die außerordentlich günstigen Erfolge mit letzterem ihre Begründung in der erzielten größeren Intensität der Flamme finden, mit der sich jeder Apparat rascher anheizen und leichter in der erforderlichen Temperatur erhalten läßt, und mit der sich bei einzelnen Betriebszweigen allein nur die erforderlichen Wärmegrade erreichen lassen.

Anders ist es bei den Reductionsöfen oder speciell beim Eisenhohofenbetriebe. Hier wirkt der Wassergehalt des Torfes deßhalb im höchsten Grade nachtheilig, weil derselbe erst in einer Zone des Hohofens zur vollständigen Verdampfung kommt, wo die dadurch bedingte Wärmebindung von einer Abkühlung der Schmelzzone unzertrennlich ist, — weil auch durch die Heftigkeit der Verdampfung die Structur des Torfes mehr oder weniger vernichtet wird, so daß die gebildete Torfkohle statt in klaren Stücken, als Staub ins Gestell kommt und den Ofen versetzt und erkaltet, — und endlich, weil die dem Hohofen behufs der Kessel- und Windheizung entzogenen Gase ihre Brennkraft mehr oder weniger verlieren.

Nach dem Vorangeschickten ist es wohl zweifellos, daß eine rationell ausgeführte Darrung, bei der das entwickelte Wärmequantum zur annähernd vollständigen Ausnutzung gebracht wird, bei jeder größeren Verwendung des Torfes nothwendig erscheint, daß sie für einzelne Betriebe nach vorzugsweise trockenen Jahren, wie sie indessen nur selten vorkommen, wohl außer Thätigkeit gesetzt werden kann, aber immer zur Hand seyn muß, wenn man sich unabhängig von den atmosphärischen Einflüssen erhalten will. Die Nothwendigkeit des Darrens ist unbedingt vorhanden, wenn sich der zu erzielende pyrometrische Wärmeeffect ohne Entziehung des gesammten hygroskopischen Wassergehalts des lufttrockenen Torfes nicht erreichen läßt, und sie erscheint selbst in den Fällen noch zweckmäßig, wo der alleinige Zweck der Dampferzeugung vorliegt und wo die Mittel es gestatten, durch großartige Aufspeicherungen und langes Ueberliegen an der Luft den nassen Torf zu verbessern.

Wenden wir uns der nächsten Aufgabe, der Darrung des Torfes zu, indem wir die Verkohlung desselben einer späteren Besprechung vorbehalten.

Die in Anwendnng stehenden verschiedenen Dörrvorrichtungen lassen sich eintheilen in solche, wo die Dörrung

1) durch strahlende Wärme mittelst Oefen oder Röhren im Dörrraume, oder

2) durch besonders erzeugte oder von einer anderen Feuerung entnommene und direct durch den Torf geleitete Feuerluft, oder

3) durch künstlich erwärmte und durch die zu dörrende Masse geleitete atmosphärische Luft bewirkt wird.

Die Apparate der ersten Art leisten verhältnißmäßig sehr wenig und liefern ein höchst ungleichmäßiges Material. Die Hitze steigt stets nach oben, dörrt den hier lagernden Torf rasch aus und, wenn die Temperatur nicht mit größter Vorsicht regulirt wird, so findet sofort eine Zersetzung und Entzündung statt, während das unten liegende Material noch vollständig naß bleibt. Diese Oefen erfordern außerdem ein großes Anlagecapital und übermäßige Betriebskosten, und sollen sie mit continuirlichem Betriebe eingerichtet werden, so ist wiederum ein großes, dem Verschleiß vorzugsweise unterworfenes Inventar nöthig. Sie haben sich in der Praxis nicht bewährt.

Aber auch die directe Verwendung der Verbrennungsgase hat ihre großen Uebelstände. Zunächst ist es der Gehalt an Wasserdampf, den sie dem Dörrraume, da sie meist aus nassem Brennmaterial erzeugt werden müssen, zuführen. Sodann erfordern sie einen bedeutenden Aufwand von Brennmaterial, dadurch herbeigeführt, daß die Gase, bevor sie in den Trockenraum einmünden, den größten Theil ihrer Wärme abgeben müssen. Endlich ist die Entzündungsgefahr dennoch niemals ganz zu vermeiden. Werden dagegen die Gase einer anderen Feuerung übernommen, und zwar, nachdem sie vollständig ausgenutzt waren, dann tritt der erwähnte zweite Uebelstand allerdings nicht ein, und die Unkosten einer solchen Darrung würden sich selbst auf ein Minimum reduciren; aber es erwachsen wegen der Regulirung der Züge der combinirten Apparate in der Praxis unübersteigliche Schwierigkeiten, so daß kaum ein Fall denkbar ist, wo dieß System zur Ausführung gebracht werden könnte. Bereits ausgenutzte Feuerluft scheint demnach nur bei den Dörrvorrichtungen der dritten Art zu praktischem Werthe gelangen zu können.

Weitere Nachtheile dieser beiden Methoden, als Zerklüftung und Zerbröckelung des Torfes ꝛc., verdienen den erwähnten Hauptsachen gegenüber kaum Erwähnung.

Wir sehen, und die Erfahrungen hierüber liegen auch bereits vor, daß die atmosphärische Luft wiederum das natürliche Agens ist, mittelst dessen die Dörrung des Torfes oder ähnlicher hygroskopischer Körper, nachdem die Natur schon damit begonnen, auch am besten und vortheilhaftesten zu Ende geführt oder bis zu einem bestimmten Grade fortgesetzt werden kann. Das größte Verdienst um diese dritte Art der Darrvorrichtungen hat jedenfalls Weber, obschon bei dem von ihm construirten

Trockenhause hauptsächlich die Ausnutzung der erzeugten Wärme für die Lufterwärmung und die Vertheilung derselben Anerkennung verdient, während das ganze System ein viel zu großes Anlagecapital und zu viel Arbeitslöhne erfordert, als daß es nicht noch immer von Massenproductionen zurückschrecken sollte, und auch bei weitem nicht alle die gerechten Ansprüche, die wir nach dem heutigen Stundpunkte der Wissenschaft an eine vortheilhafte Darrung stellen dürfen, erfüllt.

Die reine und erwärmte atmosphärische Luft besitzt in hohem Grade die Fähigkeit, Wasserdunst zu absorbiren, resp. nach Verhältniß ihrer Temperatur und der ihr gebotenen Gelegenheit sich mit demselben zu sättigen. Mit der reinen Luftdarrung sind wir allein im Stande, ohne jede Entzündungsgefahr ein nahezu wasserfreies Material herzustellen; die Lufterzeugung mittelst Ventilatoren nimmt, da es lediglich auf Luftwechsel ohne alle Pressung ankommt, nur sehr geringe Betriebskosten in Anspruch und die Ausnutzung des entwickelten Wärmequantums für die Lufterwärmung, resp. für die Verdunstung im Dörrraume, kann jedenfalls in viel höherem Grade erreicht werden, als bei der Darrung mittelst strahlender Wärme oder directer Feuerluft, obschon sich nicht läugnen läßt, daß die bei den gebräuchlichen Winderwärmungsapparaten befolgten Principien durchaus unrationell sind und eine große Brennmaterialverschwendung zur Folge haben. Aber auch diesen Gegenstand müssen wir einer späteren Besprechung vorbehalten und uns vorläufig mit der Nachweisung begnügen, daß der Luftdarrung vor allen anderen der Vorzug gebührt, obschon wir nicht so starrsinnig seyn wollen, die Mitverwendung von bereits ausgenutzter Feuerluft, besonders wenn dieselbe von trocknem Material herrührt, ganz von der Hand zu weisen. Für besondere Fälle kann es sich sogar sehr empfehlen, den Ventilator einen kleinen Strom Feuerluft mit aufsaugen zu lassen; es darf nur die Absorptionsfähigkeit der Luft nicht zu sehr beeinträchtigt und die Entzündungsgefahr dadurch nicht hervorgerufen werden.

Auch die Ausnutzung sonst verloren gehender Wärmequellen für die Lufterwärmung verdient in vielen Fällen eine hohe Beachtung, und bei neuen Darranlagen, wo auch die Dampfmaschinenkraft für die Ventilation erst geschaffen werden muß, ist sogar regelmäßig darauf Rücksicht zu nehmen.

Sind aber alle einschlagenden Momente bei der Wärmeerzeugung in gehörigem Maaße berücksichtigt, und ist der Dörrapparat selbst so construirt, daß die ihm zugeführte Wärmemenge die theoretisch annähernde Ausnutzung erfährt, dann ist auch alles erreicht, was sich erreichen läßt, und die Unkosten des Dörrens werden der bei freier Verbrennung des

nassen Torfes gebundenen Wärme nahezu das Gleichgewicht halten. Wie viel daher auf die richtige Construction des Dörrapparats ankommt, liegt auf der Hand.

Betrachten wir nochmals das Weber'sche Trockenhaus, so fallen uns, so ausgezeichnet die Idee auch ist, doch zwei Punkte auf, die bei dieser, wie bei allen anderen Dörrvorrichtungen, keine Berücksichtigung gefunden haben:

1) Beim Beginne des Trockenprocesses, also wenn der Torf noch sehr naß ist, ist die Dunstentwickelung so stark, daß über den Kaminen eine förmliche Dunstsäule sichtbar wird, während dieselbe mehr und mehr abnimmt und noch lange vor Beendigung des Processes kaum bemerklich ist. Die warme Luft ist zu Anfang mehr mit Wasserdunst geschwängert, als zu Ende; wenn sie daher im Anfange das Maximum ihrer Leistungsfähigkeit bewirkt, so wird die Leistung gegen das Ende nahezu aufgehoben. Dieß schließt in sich, daß

2) von einer Sättigung der entweichenden Luft mit Wasserdunst im Verhältniß zu ihrer Temperatur gar keine Rede seyn kann; denn wenn dieselbe unter gleich bleibenden Verhältnissen und richtiger Ausmündung der Abzugskamine auch anfänglich nahezu vorhanden war, so muß dieselbe sofort aufhören, wenn die Dunstentwickelung sich verringert.

Fassen wir nun diese beiden Punkte ins Auge, deren Wichtigkeit Niemand bestreiten wird, und veranschaulichen uns das eben Gesagte, indem wir mit einem vertical aufgestellten, unten geschlossenen und oben offenen Blechcylinder von circa 7 Fuß Höhe und drei Fuß Durchmesser manipuliren. Es ist dieß ein Maaßverhältniß, bei dem sich ein im Boden zugeführter warmer Luftstrom ziemlich gleichmäßig im Raume von unten nach oben fortbewegen wird. Wir füllen den Cylinder mit nassem Torf, lassen die warme Luft zuströmen und ermitteln von zwei zu zwei Stunden den Gewichtsverlust: wir werden finden, daß die größtmögliche Schwängerung der Luft mit Wasserdunst schon beim zweiten Wägen stattfindet, daß sie sich eine geraume Zeit erhält, dann aber eine noch viel längere Zeit hindurch mehr und mehr abnimmt, bis der Gewichtsverlust nicht mehr zu rechnen ist. Ist der Apparat hingegen so eingerichtet, daß der dem warmen Luftstrome zunächst ausgesetzte Torf stets unten abgezogen und dafür oben nasser Torf nachgefüllt wird, dann ist die Schwängerung der Luft mit Wasserdunst annähernd gleichmäßig.

Deßgleichen aber gibt es in der verlängert gedachten Torfsäule einen Höhepunkt, wo die Luft mit Wasserdunst gesättigt ist, und wo dieselbe darüber hinaus, wegen Abnahme ihrer Temperatur, wieder condensirten Wasserdunst fallen läßt. Die Höhe eines Dörrapparates also richtig und

der Beschaffenheit des zu trocknenden Materials entsprechend zu wählen, ist die weitere Aufgabe.

Dieß bleiben die Hauptgrundsätze, die bei Construction von Dörrapparaten zu beobachten seyn dürften; ihre richtige Anwendung führt von selbst zur Erfüllung der ökonomischen weiteren Bedingungen, die in der Verringerung der Anlagekosten und Arbeitslöhne zu suchen sind, so wie zu dem großen Vortheil, daß der Torf continuirlich in nicht größeren Quantitäten dem Apparate entnommen zu werden braucht, als der Verbrauch es erfordert, so daß derselbe, auch wenn er einer vollständigen Darrung unterworfen wurde, aus der Luft kein Wasser wieder anziehen kann.

Längere Versuchsreihen haben den Verfasser auf die Construction des in Fig. 7 und 8 dargestellten Dörrapparates geführt; derselbe dürfte nicht allein für Torf, sondern auch für Holz, und mit geringen Abänderungen für die verschiedenen Arten der Braunkohle anwendbar seyn. Die mit dem Apparate in der Praxis erzielten Resultate sind so überraschend und bedeutend, wie die Vorversuche es nur erwarten ließen.

Der Dörrraum A ist oben cylindrisch, nach unten bis zum Schieber, der zum Abziehen des trocknen Torfes dient und möglichst luftdicht schließt, conisch zulaufend. In angemessener Entfernung über dem Schieber befindet sich die Zuführung der warmen Luft; dieselbe tritt ohne Unterbrechung von B in die Zutrittskammer C, und von dieser durch die regelmäßig auf der Kreisfläche vertheilten runden Oeffnungen D,D,D in den Trockenraum A.

Der Apparat gewährt bei dieser Anordnung einen continuirlichen Betrieb; der Torf ist unten stets am trockensten und wird hier nach Maaßgabe der Consumtion in Partien von 20 bis 40 Kubikfuß abgezogen; in demselben Maaße wird oben nasser Torf nachgegeben und dadurch erreicht, daß die Schwängerung der Luft mit Wasserdunst eine constante ist. Die Höhe des cylindrischen Rumpfes, der sowohl dieserhalb, als auch wegen der Billigkeit aus Holz angefertigt ist, ist variabel und mit Leichtigkeit, je nach der allgemeinen Beschaffenheit des zu dörrenden Brennmaterials, mittelst eines Hygrometers, welches die Sättigungszone der Luft mit Wasserdunst bei constantem Luft- und Wärmequantum anzeigt, zu bestimmen und durch aufgesetzte Holzkränze zu berichtigen und herzustellen.

Der allgemeinen Solidität wegen, sowie in Rücksicht auf die Aufstellung des Apparates, deren Zweckmäßigkeit nach der Zeichnung nicht wohl zu verkennen seyn dürfte, ist der conische Theil aus Gußeisen und Blech construirt.

Die Größe des Darrapparates richtet sich nach dem täglichen Ver-

brauchsquantum. Der vorliegende Apparat ist geeignet, einem täglichen Verbrauchsquantum von 20,000 Pfund mittelst 2000 Kubikfuß Luft von atmosphärischer Dichtigkeit per Minute und von 100° C. Temperatur bei der Einströmung, mindestens 20 Proc. Wasser zu entziehen.

Eine größere oder geringere Temperatur der zugeführten Luft ist bei diesem System nahezu gleichgültig; es muß nur das Luftquantum für die Zeiteinheit sowohl zum Rauminhalte der Darre, wie zur erzielten Temperatur im Verhältniß stehen. Es ist jedoch, abgesehen von der durch zu hohe Temperatur herbeigeführten Entzündungsgefahr, immer besser und vortheilhafter, den Ventilator möglichst kräftig und die Lufttemperatur entsprechend niedriger zu nehmen, da der Torf dann noch weniger dem Zerklüften ausgesetzt ist und auch die Mehrproduction der Luft verhältnißmäßig geringere Kosten verursacht, als ihre Erwärmung, es sey denn, daß letztere durch bereits ausgenutzte Wärmequellen bewirkt würde.

Die durch das neue Darrsystem des Verfassers gewährten Vortheile sind der Hauptsache nach folgende:

1) Die Anlagekosten sind äußerst gering. Eine Anlage für ein tägliches Verbrauchsquantum von 20,000 Pfund erfordert im Durchschnitt einschließlich der Lufterwärmung und des Ventilators mit Betriebskraft 2500 Thaler Capital, also höchstens $^1/_4$ der durch andere bekannte Systeme verursachten Unkosten. Da, wo Maschinenkraft zu Gebote steht und wo man es vorzieht, die Luft durch ein von einer Esse nach dem Ventilator geleitetes Saugrohr zu erwärmen, vermindern sich die Anlagekosten sogar fast auf die Hälfte des obigen Betrages.

2) Die Betriebskosten sind geringer, als bei allen anderen Darrsystemen; denn, mag die Darrung durch reine atmosphärische Luft oder durch eine Mischung dieser mit Feuerluft bewirkt werden, immer wird wegen der continuirlichen Hinwegräumung des getrockneten Materials eine bedeutende Ersparung an Brennmaterial stattfinden. Dazu kommt, daß die Bedienung, Beaufsichtigung und Regulirung des Apparates kaum zu rechnen ist, während andere Apparate meistens ein großes Personal erfordern. Wegen der Mannichfaltigkeit der bestehenden Dörreinrichtungen lassen sich nur schwer absolute Vergleiche anstellen; aber immerhin werden wir die Betriebskosten auf die Hälfte von denjenigen der bekannten besten Systeme veranschlagen dürfen.

3) Da die Temperatur in der Darre von unten nach oben durch Bindung der Wärme an den Wasserdunst mehr und mehr abnimmt, der Torf aber seinen Weg von oben nach unten findet, so wird derselbe nur allmählich angewärmt und ist deßhalb dem Zerklüften weniger ausgesetzt. Der Torf erhält außerdem eine ganz gleichmäßige Trocknung.

4) Der Torf hat, da er continuirlich in geringen Quantitäten abgezogen und verbraucht wird, keine Gelegenheit aus der Luft Feuchtigkeit wieder anzuziehen; es ist dieß besonders ein Nachtheil der großen Trockenhäuser.

5) Die Darrung concentrirt sich auf einen und bei größeren Anlagen immer nur auf wenige Punkte. Sie nimmt daher verhältnißmäßig nur einen kleinen Raum in Anspruch, ein Vortheil, der unter den meisten localen Verhältnissen einen sehr hohen Werth erlangt. [38]

LII.

Ueber eine Abänderung der gebräuchlichen Aräometer und Alkoholometer, sowie der Spindeln zur Bestimmung des specifischen Gewichts von Flüssigkeiten; von Robert Wildenstein in Aachen.

Aus der Zeitschrift für analytische Chemie, 1862 S. 162.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die gewöhnlich gebräuchlichen Aräometer, Alkoholometer sowie Spindeln zur Bestimmung des specifischen Gewichts von Flüssigkeiten, namentlich aber die Aräometer, welche zu Vermessungen heißer Laugen verwendet werden, haben bekanntlich den Uebelstand, daß bei vielem und längerem Gebrauche derselben das die Scala haltende Bindemittel (Siegellack ꝛc.) nachgibt, und die Scala hierdurch allmählich ihre Stelle verändert; man bemerkt gewöhnlich zu seinem Nachtheil zu spät das Fehlerhafte des Instruments. Ferner ist es bei etwas gedrängter Scala (ich erinnere an die vielfach verwendete, in den niederen Graden äußerst gedrängte Scala nach Tralles ꝛc.) durch die zu der Spindel hinaufgezogene Flüssigkeit nicht

---

38 Die beschriebene patentirte Welkner'sche Torfdarrmethode verdient alle Beachtung der Techniker und hat auf der Alexishütte bei Lingen die günstigsten Resultate ergeben. Die Darrung kostet daselbst nur sehr wenig, da einestheils der Ventilator an die Betriebsdampfmaschine gehängt ist, deren Kessel durch Hohofengase geheizt wird, anderntheils aber der Ventilator durch ein Wärmofensystem arbeitet, welches in den gemeinschaftlichen Ausmündungscanal der Dampfkessel eingebaut worden. Die Luft erhält hier von selbst den größten Theil ihrer erforderlichen Wärme und es ist nur noch eine sehr geringe Nachheizung, die höchstens 5 Procent des gedarrten Torfquantums entspricht, erforderlich. Anm. d. Red. d. berg- und hüttenm. Ztg.

möglich, mit oft nothwendiger Genauigkeit zu ersehen, welchen Grad, welches spec. Gewicht die Vermessung ergibt.

Ich habe nun den Versuch gemacht, um die Scalentheile mit voller Schärfe ablesen zu können und um ein keiner Veränderung unterworfenes Instrument darzustellen, die Scala auf den bei Vermessungen mittelst Spindeln gebräuchlichen Cylinder zu verlegen und die Spindel unter Beibehaltung üblicher Form in eine Erdmann'sche Schwimmervorrichtung umzuwandeln. Fig. 17 — 19 mögen das Gesagte veranschaulichen. Die angeführten Größen fand ich nach vielen Versuchen zweckentsprechend, die Längen des Cylinders und der Spindel sind für eine Scala nach Baumé von 1 — 40 Proc. in $^1/_2$ getheilt vollkommen ausreichend.

1) Der Cylinder A,B (Fig. 17) hat ohne Fuß eine Höhe von 20 Centimeter und dessen innerer Durchmesser beträgt 2 Centimeter. Auf demselben befindet sich eine beliebige Scala sowie die kreisförmige, bei senkrechter Stellung des Cylinders in einer waagrechten Ebene liegende Linie c d eingravirt. (Diese Linie (c d) bezeichnet die Stelle des Cylinders, bis zu welcher solcher beim Gebrauche genau gefüllt wird.) Der Punkt, wo genannte Linie angebracht wird, findet sich, indem man die Spindel Fig. 18 in den leeren Cylinder bringt und mit der Hand bis auf den Boden niederhält, während der Cylinder bis auf $^3/_4$ — 1 Centimeter mit Wasser gefüllt wird. Hierauf wird die Spindel herausgezogen, und der Wasserstand im Cylinder bezeichnet die gesuchte Stelle.

Die ganze Länge der Spindel G,H Fig. 18 ist $20^1/_2$ Centimeter und beträgt somit $^1/_2$ Centimeter mehr als die des Cylinders, wodurch es auch noch bei tiefster Stellung der Spindel während des Gebrauchs ermöglicht wird, diese mit der Hand zu ergreifen, ohne mit der Flüssigkeit des Cylinders in Berührung zu kommen. Der Spindeltheil K,G ist $12^1/_2$ Centimeter lang bei einem Durchmesser von 0,4 Centimeter. Von k bis i beträgt die Länge 4 Centimeter. Auf diesem Theil der Spindel ist die kreisförmige, bei senkrechter Stellung der Spindel in einer waagrechten Ebene liegende Linie l m eingravirt und zwar circa 1 Centimeter von i entfernt. Der äußere Durchmesser dieses Theils ist der Weite des Cylinders so angepaßt, daß, wenn der Cylinder mit einer Flüssigkeit gefüllt ist, und die Spindel hineingebracht wird, dieselbe sich ungehindert noch mit Leichtigkeit auf und ab bewegen kann. Endlich ist der untere mit Quecksilberkugel versehene Theil der Spindel i,H 4 Centimeter lang.

Es soll nun z. B. der Cylinder eine Scala nach Baumé für schwere Flüssigkeiten tragen, so ist die Scala auf dem Cylinder so anzubringen und die Spindel so zu beschweren, daß, ausgenommen der Cylinder sey mit einer Flüssigkeit von 1,075 spec. Gewicht bei $12^1/_2{}^0$ R. =

10^0 Baumé bis zur Linie c d genau gefüllt und hierauf die Spindel eingesetzt worden, die Linie dieser 1m an der Scala (Fig. 19.) dieselben Grade zeigt, in diesem Falle also 10^0 (u. s. w.)

Die Spindel muß in jeder Position vollkommen senkrecht hängen, und die Scala vom Boden des Cylinders so weit entfernt bleiben, daß die eingravirte Linie der Spindel den untersten Scalentheil noch erreichen kann, auch sey der oberste Scalentheil in entsprechender Entfernung vom Rande des Cylinders.

Beim Gebrauche des Instruments wird der Cylinder senkrecht aufgestellt, dann mit der zu messenden Flüssigkeit ganz genau bis zur Linie c d gefüllt, wobei ein stets gleiches Beobachtungsverfahren obwalten muß, endlich die Spindel eingesetzt. Zu jeder wiederholten Bestimmung muß die Spindel von anhängender Flüssigkeit befreit werden. — Das Ablesen der Scalentheile geschieht mit derselben Sicherheit und Schärfe wie bei der Erdmann'schen Schwimmerbürette, und das Instrument liefert, vorausgesetzt, daß dasselbe durchaus richtig und untadelhaft angefertigt, außerordentlich gute und übereinstimmende Resultate und ist keinerlei Veränderung unterworfen.

2) Die Richtigkeit und Uebereinstimmung der mit vorstehendem Instrument zu findenden Resultate ist natürlich von der Vorsicht und dem gleichmäßigen Verfahren abhängig, mit dem der Cylinder bis zur gegebenen Linie c d gefüllt wird. — Um diese Abmessung zu vermeiden (und somit auch das jedesmalige Abtrocknen der Spindel bei erneuerten Versuchen) und das Instrument bei Vereinfachung zu den genauesten Bestimmungen zu befähigen, habe ich mit bestem Erfolg folgende Abänderung gemacht. Die Scala wird auf dem Cylinder so angebracht und die Spindel so beschwert, daß, nachdem der Cylinder bei senkrechter Stellung mit der zu prüfenden Flüssigkeit bis ungefähr zum Ueberlaufen gefüllt, und hierauf die Spindel vorsichtig eingesetzt worden ist, die Linie dieser 1m Fig. 18 an der Scala den entsprechenden Scalentheil zeigt. Die durch die Spindel verdrängte Flüssigkeit läuft dabei über und wird von dem dazu eingerichteten Fuße des Cylinders aufgenommen. — Hierbei fällt die scheinbar sogar große Fehlerquelle in's Auge, das Volumen der durch die Spindel verdrängten Flüssigkeit sey bei wiederholtem Vermessen derselben Substanz nicht immer ein vollkommen hinlänglich gleiches. Dem ist aber in der That nicht so, und man mag auf diese Weise ein und dieselbe Flüssigkeit noch so oft vermessen (mehrere Bestimmungen sind in einer Minute leicht ausführbar), so wird man bei nur einiger Vorsicht absolut übereinstimmende Resultate finden und das Instrument ergibt in geschickter Hand die Scalentheile mit einer Schärfe und

Uebereinstimmung, daß solches zu den feinsten Bestimmungen von spec. Gewichten (Mineralwasser ꝛc.) verwendet werden kann.

Nach dem Einsenken der Spindel bis zum Ablesen der Scalentheile darf das Instrument keine Erschütterung (durch unnöthiges Antasten ꝛc.) erleiden.

Besondere Bemerkungen.

Ein Cylinder kann bis 4 verschiedene Scalen unbeschadet tragen, selbstredend aber benöthigt jede Scala eine entsprechende Spindel.

Es trägt zum raschen und leichten Ablesen der Scalentheile wesentlich bei, den Theil der Spindel k, i von undurchsichtigem farbigen Glase anzufertigen.

Zu 2) muß der Rand des Cylinders vollkommen eben abgeschliffen seyn.

Beim Einsetzen der Spindel in den gefüllten Cylinder wird dieselbe so lange mit der Hand festgehalten, bis der Theil k, i unter der Flüssigkeit steht, wonach die Spindel sich selbst überlassen ganz langsam sinkt.

Die Größe und Weite des Cylinders und der Spindel so wie die Form letzterer lassen sich sicherlich, wenn man in der Lage ist, betreffende Versuche leicht machen zu können, noch zum Vortheil der Instrumente wesentlich verändern.

LIII.

Ueber die Anwendung des galvanisirten Eisens für die Panzerschiffe; von Prof. F. C. Calvert.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Mai 1862, S. 303.

Prof. Calvert hat kürzlich in der Philosophical and litterary Society zu Manchester eine Abhandlung vorgelesen, welcher wir Folgendes entnehmen:

Der Verfasser bemerkte, daß er sich schon seit längerer Zeit mit der chemischen Analyse der verschiedenen zum Schiffbau angewandten Holzarten beschäftige [39] und besprach dann die zerstörende Wirkung des Eichenholzes auf die eisernen Bolzen, welche man durch dasselbe behufs der

---

39 Man s. polytechn. Journal Bd. CLXII S. 319.

Befestigung der Panzerplatten hindurchtreibt, indem er die in dieser Hinsicht bei dem neuerlichen Besuch eines Arsenals gemachten Beobachtungen mittheilte. Er vermuthete, daß sich dieser Uebelstand durch Anwendung galvanisirter (verzinkter) Bolzen vermeiden lasse und stellte zu diesem Zwecke eine Reihe von Versuchen an, welche die Richtigkeit seiner Ansicht bestätigten. Er verfuhr dabei folgendermaßen:

Nachdem er in eine Anzahl von Eichenholzstücken Bolzen von gewöhnlichem Schmiedeeisen, in andere hingegen Bolzen von galvanisirtem Schmiedeeisen getrieben hatte, legte er von beiden einen Theil in süßes Wasser und einen anderen in Meerwasser. Die Proben wurden mit dem Wasser drei Monate lang in Berührung gelassen und dann aus ihrem Bade genommen, wornach sich ergab: 1) daß das galvanisirte Eisen durch die Reibung nicht an Zink verloren hatte; 2) daß das Holz und die darin steckenden galvanisirten Bolzen gar keine Veränderung erlitten hatten; 3) daß hingegen die gewöhnlichen Bolzen mit Rost überzogen waren und gleichzeitig das Eichenholz, worin sie steckten, in Folge der Bildung von gerbsaurem und gallussaurem Eisenoxyd vollständig schwarz geworden war. Während des Verlaufs dieser Versuche waren die Wässer jede Woche erneuert worden, und es zeigte, daß diejenigen, worin sich das galvanisirte Eisen befand, anscheinend unverändert blieben, wogegen die anderen durch die erwähnten Eisensalze bläulichschwarz gefärbt waren.

Um vergleichsweise die Wirkung zu bestimmen, welche das süße Wasser und das Meerwasser in beiden Fällen auf das gewöhnliche Eisen und das galvanisirte Eisen ausgeübt hatte, wurden Versuche mit Eisenplatten von 18 Quadratzoll Oberfläche angestellt. Nach dreimonatlichem Eintauchen wurden die Gewichtsverluste bestimmt, welche in folgender Tabelle zusammengestellt sind:

Nummer der Platten.	Verlust im süßen Wasser.	Verlust im Meerwasser.
Galvanisirtes Eisen.	Gramme.	Gramme.
Nr. 1	0,00647	—
Nr. 2	0,00711	—
Nr. 3	—	0,00614
Nr. 4	—	0,00582
Gewöhnliches Eisen.		
Nr. 1	0,08058	—
Nr. 2	0,09834	—
Nr. 3	—	0,15528
Nr. 4	—	0,15398

Aus diesen Versuchen geht hervor, daß das galvanisirte Eisen unbestreitbar dem gewöhnlichen Eisen vorzuziehen ist, weil die Wirkung des Wassers auf ersteres bedeutend geringer als beim zweiten ist; da überdieß das galvanisirte Eisen in den günstigsten elektrischen Bedingungen ist, um der Wirkung des Sauerstoffs zu widerstehen, weil es im elektronegativen Zustande ist, so darf man daraus mit aller Wahrscheinlichkeit schließen, daß es vortheilhaft für die gepanzerten und andere eiserne Schiffe angewandt werden kann. Der Verf. hofft, daß die mitgetheilten Resultate die Regierung und die Schiffbauer veranlassen werden, in demselben Sinne neue Versuche in großem Maaßstabe anzustellen.

LIV.

Ueber die Metallurgie des Platins und der Metalle welche es begleiten; von H. Sainte-Claire Deville und H. Debray.

Auszug der Abhandlung in den Annales de Chimie et de Physique, t. LXI p. 5—146; aus dem polytechnischen Centralblatt, 1861 S. 1263.

Die Verf. haben, nachdem ihnen durch die russische Regierung eine größere Quantität von Platinerz, Platinmünzen und rohem Iridium zugestellt worden war, ihre Untersuchungen über die Platinmetalle (über welche im polytechn. Journal Bd. CLIV S. 130, 199, 287 und 383 berichtet wurde) wieder aufgenommen und sowohl die Dokimastik der verarbeiteten Materialien und der platinhaltigen Schlacken, Abbrände ꝛc., als auch die metallurgischen Processe zur Gewinnung reinen Platins und technisch verwendbarer Platinlegirungen in Bezug auf Erlangung eines untadelhaften Products und auf Ersparung an Zeit und Geld sehr vervollkommnet.

Sie beschreiben in ihrer Abhandlung eine Methode zur leichten und schnellen Bearbeitung einer unbegrenzten Menge Erz auf trockenem Wege, entweder durch Aufschließung mit Bleiglanz, Kupellation des erhaltenen platinhaltigen Bleies und darauf folgendes Feinen und Schmelzen im Knallgasgebläse, oder durch directes Schmelzen des Erzes im Gebläse; ferner ein Verfahren zur Reinigung auf trockenem Wege und zur Schmelzung des Iridiums; eine Methode, basirt auf die Vereinigung des trockenen und nassen Weges, um schneller und mit geringeren Kosten als nach der

jetzt angewendeten Methode das Platin rein darzustellen; alsdann Methoden, um beliebige Quantitäten von reinem oder legirtem Platin schmelzen und gießen zu können.

Behandlung des russischen Platinerzes nach einer neuen Methode. — Dieses Erz hat folgende Zusammensetzung:

Platin	76,40
Iridium	4,30
Rhodium	0,30
Palladium	1,40
Gold	0,40
Kupfer	4,10
Eisen	11,70
Osmium-Iridium	0,50
Sand	1,40
	100,50

Nachdem dieses Mineral zerkleinert worden ist, schmilzt man es zunächst mit 1 Theil Bleiglanz und $^1/_2$ Th. Blei bis zur vollständigen Zersetzung, führt hierauf Luft zu, bis aller Schwefel oxydirt und als schweflige Säure entfernt ist, und das Blei eben anfängt sich mit dem Sauerstoff zu verbinden. Setzt man jetzt etwas Braunstein und Glas zu, so erhält man eine leichtflüssige, Eisen, Kupfer, Mangan und Blei haltende Schlacke und eine von Eisen und Kupfer ziemlich freie Legirung des Bleies mit den nutzbaren Metallen des Erzes. Die letztere wird von der ersteren getrennt, in haselnußgroße Stücke zerschlagen und der Kupellation unterworfen. Bei dieser Operation entweicht das Blei bis auf 5 bis 7 Proc., das Platin bleibt im porösen Zustand zurück, und oft scheidet sich auf der Oberfläche desselben ein schwarzes krystallinisches Pulver ab, welches die ganze Menge oder den größten Theil des Rhodiums und Iridiums in Form von RhO und IrO^2, PbO enthält. [40] Das so erhaltene Metall wird nun im Kalkofen mit Hülfe des Sauerstoffgebläses auf die schon früher beschriebene Weise gefeint und geschmolzen.

Bei kleinen Mengen von Mineral (50 bis 100 Grm.) schmolzen die Verf. das Erz mit Bleiglanz in kleinen Tiegeln bei Goldschmelzhitze, oxydirten dann, indem sie mit einem Blasebalg Luft einbliesen, zerschlugen nach dem Erkalten den Tiegel und kupellirten in Knochenaschekapellen (von 5 Centim. Durchmesser), welche in einem gewöhnlichen Muffelofen erhitzt wurden.

---

40 Da dieses Pulver leicht durch Bürsten und Waschen abgetrennt werden kann, so schlagen Deville und Debray vor, auf diese Weise das reine Platin mittelst des trockenen Wegs darzustellen.

Bei größeren Quantitäten (bis zu 10 Kilogr.) benutzten sie zu dem Schmelzen und Rösten ebenfalls einen Tiegel, schöpften aber, um den Tiegel zu schonen, die Schlacken in dem Maaße als dieselben sich bildeten, mit einem Löffel aus; nach dem Verschwinden der schwefligen Säure unterbrachen sie die Operation rasch, damit das Bleioxyd nicht auf die Tiegelwände wirkte, und gossen das Metall aus. Die Kupellation geschah in einer Kapelle, welche einem Treibherde nachgebildet und folgendermaßen eingerichtet war. Ein schüsselförmiges Gefäß von Eisenblech war mit Knochenasche angefüllt und in die letztere eine Vertiefung ausgehöhlt, so daß der Apparat nun eine große Knochenerdekapelle von 12 bis 15 Centim. Weite darstellte. Die ganze Kapelle wurde mit einem kleinen Gewölbe bedeckt; in diesen geschlossenen Raum trat auf der einen Seite durch ein Gebläse, welches drei Ausströmungsöffnungen besaß und unter einem Winkel von 45° gegen die Herdsohle geneigt war, ein Gemisch von Luft und Leuchtgas und zugleich durch zwei Röhren die zur Oxydation nöthige Luft ein, während auf der entgegengesetzten Seite eine Oeffnung für den Austritt der Feuerungsgase und den Abfluß der Bleiglätte vorhanden war. Das platinhaltige Blei wurde nach und nach, in dem Maaße als das Bleioxyd abfloß, eingetragen, das rückständige Metall, wenn es anfing schwer schmelzbar zu werden, in Formen gegossen und die Kapelle mit frischem Material beschickt. Statt dieser Kapelle bedienten sich die Verf. mit gutem Erfolg auch eines Apparats, der aus einem mit Kohksstückchen gefüllten Tiegel bestand, dessen Boden durchlöchert und dessen obere Oeffnung von einer Knochenaschekapelle bedeckt wurde; diese letztere ragte ein wenig in eine horizontal liegende Muffel hinein. Der ganze Apparat, Tiegel, Kapelle und Muffel, wurde erhitzt, das platinhaltige Blei in die Kapelle eingetragen und mittelst eines Blasebalgs auf das geschmolzene Metall Luft geblasen. Das Bleioxyd sickerte durch die Kapelle, wurde im Tiegel von der Kohle reducirt und floß als Blei durch die Bodenöffnung. Das rückständige platinreiche Blei schöpfte man aus.

Da das auf diesen beiden Wegen erhaltene Platinblei noch zu reich an Blei war (es enthielt davon 22 bis 28 Proc.), um schon mit Vortheil im Kalkofen geschmolzen zu werden, so röstete man es noch vorher in Muffeln auf Knochenerde = oder Kalkkapellen, oder in einem Tiegel, dessen Boden und Deckel durchbohrt waren; bei dem stattfindenden Luftwechsel oxydirte sich das Blei, und das Bleioxyd verdampfte und floß zum Theil durch die nur lose mit einem Stück gebrannten Knochens verstopfte Bodenöffnung aus.

Das hierauf folgende Schmelzen des Platins im Kalkofen geschah auf die schon früher beschriebene Art und Weise.

Die Verf. geben hierauf noch einen Apparat und eine Methode an, um aus den verschiedenen Abfällen (den Abbränden, Abstrichen, Kehricht, Kapellenböden, Oefen u. s. f.) das Platin und die anderen kostbaren Metalle zu gewinnen.

Bei der Ausführung der beschriebenen Methoden im größten Maaßstabe läßt sich zwar die Aufschließung auch noch in Tiegeln vornehmen, aber es wird dann doch vortheilhafter seyn, einen Flammofen, dessen Sohle mit Knochenasche ausgestampft ist, anzuwenden. Hat die Sohle 40 Centimeter im Quadrat und eine mittlere Tiefe von 4 Centimetern, so genügt dieselbe zur Aufschließung von 30 Kilogr. Erz, und da eine jede solche Operation 4 bis 5 Stunden Zeit erfordert, so kann man mit einem solchen Ofen 60 Kilogr. Erz täglich verarbeiten. Das ausgeschöpfte Platinblei wird in einem zweiten Flammofen, in dem eine große, in einen Eisenrahmen eingespannte Kapelle aus Knochenasche eingesetzt ist, kupellirt, bis es anfängt, schwer schmelzbar zu werden. Die nun folgende Röstung geschieht wiederum am besten in einem kleinen, mit Holz gefeuerten Flammofen, dessen Sohle aus Knochenasche oder Kalk besteht. Die Schmelzung und das Feinen geschieht wie früher; es ist vortheihaft, das letztere nicht auf einmal zu bewirken, weil die Oefen zu sehr angegriffen werden, sondern dasselbe auf wenigstens zwei Schmelzungen zu vertheilen. 1 Kilogr. des erhaltenen bleihaltigen Platins braucht dabei 133 Liter Sauerstoff, bei Anwendung eines schon geheizten Ofens jedoch nur 100 Liter.

Die Verluste an Platin sind nach den Erfahrungen der Verf. verschwindend klein; sie berechnen nur 166 Gramme Verlust auf 80 Kilogr. verarbeitetes Erz.

Verarbeitung des Platinerzes durch directe Schmelzung. — Man schmelzt in einem Kalkofen das Erz mit 2 bis 5 Proc. Kalk, indem man zeitweilig die Flamme etwas reducirend wirken läßt, damit das Osmium sich leichter verflüchtigt. Die austretenden Flammen läßt man in ein horizontales, mit einer gut ziehenden Esse verbundenes Rohr eintreten, damit man nicht von den Osmiumdämpfen belästigt wird und zugleich die fortgerissenen werthvollen Metalle, wie Platin, Palladium, Gold und Silber, wieder gewinnen kann. Man gießt in seichte Formen, um leicht zu zerkleinernde Platten zu erhalten, oder granulirt die Metallmasse und schmelzt sie in einem anderen Ofen ein zweites- und auch ein drittesmal um, bis die Flammen keinen Osmiumgeruch und keine (von Kupfer herrührende) Färbung mehr zeigen und die Ofenwände nicht mehr angegriffen werden. Die Oefen, in denen die letzten Schmelzungen geschehen, halten sehr lange aus, während die zuerst benutzten ungemein

rasch zerstört werden (die Aufbewahrung der eben nicht in Gebrauch befindlichen Oefen geschieht zwischen Kalkstückchen). Zu der ersten Schmelzung brauchten die Verf. durchschnittlich 200 Liter Sauerstoff pro Kilogr. Erz; hierbei ist die Anwendung eines kalten Ofens vorausgesetzt; bei einem schon angeheizten würde eine ansehnliche Verminderung eintreten. Für die zweite Schmelzung rechnen sie einen Bedarf von 180 bis höchstens 200 Litern und für die dritte einen von 100 Litern pro Kilogr. (die Verf. fanden, daß der größeren Geschwindigkeiten der austretenden Gase der geringere Verbrauch an denselben entsprach). Der Gesammtbedarf an Sauerstoff beträgt daher pro Kilogr. Erz von 80 Proc. Platingehalt 400 bis 500 Liter.

Die Verf. empfehlen diese directe Methode sehr warm wegen der großen Einfachheit und der leichten und schnellen Ausführung derselben.

Verarbeitung des Erzes auf gemischtem Wege. — Die Verf. beschreiben zunächst die bisher in der russischen Münze angewandte Methode zur Darstellung des Platins und dann eine neue, von ihnen geprüfte Combination des nassen und trockenen Weges, welche eine bedeutende Kostenverminderung erzielt, und darauf beruht, das Erz in Königswasser zu lösen, die Chloride durch Hitze zu zersetzen und das reducirte Platin von den nicht reducirten Metalloxyden durch einfaches Waschen und Schlämmen zu trennen. Das so erhaltene Platin, dem man durch Salpetersäure noch etwas Palladium entziehen kann, ist bis auf eine Spur Iridium rein und nach dem Schmelzen äußerst weich und dehnbar. Zur Auflösung des Erzes in Königswasser schlagen die Verf. die Benutzung von Platiniridiumapparaten vor, weil diese von der Säure nicht angegriffen werden und ferner gestatten, die Lösung unter einem Druck von 1 bis 2 Meter Wasser vorzunehmen, wodurch Säure und Zeit gespart werden. [41]

Die abgeschlämmten Oxyde werden mit concentrirter Schwefelsäure erhitzt, dadurch Eisen, Kupfer und etwas Palladium gelöst und durch Waschen entfernt, das rückständige Gemenge von Iridium- und Rhodiumoxyd im Kohletiegel reducirt und zu Platinlegirungen verwendet.

Bearbeitung des „rohen Iridiums" der russischen Münzen. — Dieses Product ist ein Gemenge der Oxyde des Iridiums, Rho-

---

41 Gefäße der Art, aus der Fabrik von Desmoutis, Chapuis und Quennessen enthalten 25 bis 30 Proc. Iridium und widerstehen vollkommen dem Königswasser, wenn sie nach den ersten Einwirkungen desselben wiederholt ausgehämmert wurden. Sie bedecken sich dadurch mit einer völlig unangreifbaren Legirung oder vielleicht mit einem Ueberzug von reinem Iridium.

diums, Palladiums, Eisens, Kupfers mit metallischem Platin. Die Zusammensetzung des von Deville und Debray zu ihren Versuchen benutzten war folgende:

Flüchtige Stoffe (Sauerstoff, Wasser, Ammonsalze)	28,0
Lösliche Stoffe (Gyps, Kochsalz)	12,0
Platin	3,8
Rhodium	1,8
Palladium	0,4
Kupfer	0,6
Eisen	0,7
Ruthenium	Spur
Osmium	"
Iridium und Verlust	52,7
	100

Die Verf. sind der Meinung, daß dieses Product am besten zur Darstellung von Platinlegirungen verwendet werden könnte; sie geben zunächst eine Methode zur Probirung desselben an und hierauf einen Weg zur Darstellung von Iridium und Platin.

Kennt man das Verhältniß von Platin und Iridium in dem zu verarbeitenden Material und will man dasselbe zu Platinlegirungen benutzen, so wird es im Kohletiegel geglüht, mit Wasser gewaschen, durch Erhitzen mit Schwefelsäure und nachheriges Waschen vom Kupfer und Eisen befreit und schließlich im Kalkofen geschmolzen, Will man jedoch das Iridium und Platin trennen, so wird aus dem erhaltenen Gemenge durch Königswasser alles Platin nebst etwas Iridium ausgezogen, die Lösung mit Salmiak versetzt, das erhaltene Gemisch von Platin- und Iridiumsalmiak geglüht und daraus durch schwaches Königswasser entfernt. Das rückständige Iridium wird mit der größeren Portion vereinigt und im Kalkofen geschmolzen. Ein anderer Weg besteht darin, das „rohe Iridium" mit 1 Th. Blei und 3 Th. Bleiglätte im Tiegel zu schmelzen und die erhaltene metallische Masse zu kupelliren, wodurch man ein Gemenge von IrO^2, PbO, RhO und metallischem Platin erhält; das Platin löst man in Königswasser.

Schließlich erwähnen die Verf. noch, daß es ihnen gelungen ist, das Iridium in größeren Quantitäten (einmal 1805 Grm.) mit Hülfe des Knallgasgebläses und des Kalkofens ohne jede Gefahr zu schmelzen; der Bedarf an Sauerstoff ist dabei pro Kilogr. 200 bis 300 Liter. Bei dieser Operation zeigte sich der allerdings nicht ganz kieselsäurefreie Kalk des Ofens oberflächlich geschmolzen.

Verarbeitung von altem, gebrauchtem Platin. — Die Verf. stellten aus den russischen Münzen, welche nur 97 Proc. reines

Platin neben Eisen, Kupfer, Iridium, Palladium und Rhodium enthielten, durch einfaches Schmelzen im Kalkofen ein iridium- und rhodiumhaltiges Platin dar, und empfehlen diese Methode für alles alte, durch den Gebrauch verunreinigte Platin, da sie bedeutend billiger als die bisherige ist.

Sie beschreiben an dieser Stelle einen Kalkofen von größeren Dimensionen, und mit zwei Löthrohren zur Zuführung der Mischung aus Leuchtgas und Sauerstoff versehen, in dem sie 20 bis 25 Kilogr. Platin auf einmal schmelzen und bequem gießen konnten. Es gelang ihnen sogar ein Zahnrad aus Platin von 560 Grm. Gewicht in gewöhnlichem Formsand zu gießen. Sie verbrauchten pro Kilogr. Platin 662 Liter Sauerstoff (bei einer Geschwindigkeit von 1300 Liter pro Stunde) und konnten 14 bis 16 Kilogr. Platin in 1 Stunde, bei Anwendung eines angeheizten Ofens schon in 20 Minuten, in Fluß bringen.

Die Vorsichtsmaßregeln beim Schmelzen und Gießen solcher enormer Mengen von Platin sind in der Originalabhandlung genau beschrieben.

Berechnung der Kosten. — Was die Kosten bei Anwendung der hier beschriebenen Methoden betrifft, so berechnen die Verf. für die erste Methode (Aufschließung durch Bleiglanz und Kupellation) die Fabricationskosten pro Kilogr. Erz zu 1,01 Fr.; für den Proceß der directen Schmelzung zu 1,23 Fr. Dieser zweite Proceß ist nur scheinbar kostspieliger als der erstere; denn die Verf. geben an, daß sie die Kosten für die Oefen zu hoch angeschlagen haben, weil sie dabei von der Annahme ausgiengen, daß jeder Ofen nur einmal gebraucht werden würde. Beide Methoden sind nach der Ansicht der Verf. gleich vortheilhaft; für die letztere sprechen die geringen Einrichtungskosten, weil nur wenig Apparate nöthig sind.

Durch den gemischten Proceß, welcher das Ammonsalz unnöthig macht, die Verluste bei der Auflösung vermeidet und die Methode der Compression des Platinschwammes durch die vortheilhaftere Schmelzung ersetzt, wird gleichfalls eine ansehnliche Kostenverminderung eintreten müßen.

Das Feinen, Schmelzen und Gießen des alten Platins erfordert nach der beschriebenen Methode per Kilogr. nur 0,24 Fr., erzielt also, da nach der bisherigen Methode jedes Kilogr. 250 Fr. kostete, eine beträchtliche Ersparniß.

LV.

Ueber die Metallurgie des Platins; von H. Sainte-Claire Deville und H. Debray.

Aus den Comptes rendus, Juni 1862, t. LIV p. 1139.

Wir theilen im Folgenden die Beobachtungen und Versuche mit, welche wir in der letzten Zeit gemacht haben, um das früher von uns veröffentlichte neue System der metallurgischen Behandlung des Platins zu vervollständigen.

Einer von uns sah diese Verfahrungsarten mit großem Erfolg bei dem geschickten Fabrikanten Hrn. Matthey in London angewandt; er wohnte der Darstellung eines Platinzaines von 100 Kilogr. bei, wozu das Metall in einem Ofen aus gebranntem Kalk mittelst Leuchtgas und Sauerstoffgas geschmolzen worden war. Diese Masse wurde so flüssig, daß alle Theile der Form von dem Metall genau ausgefüllt wurden. Der Versuch dauerte vier Stunden, wovon beiläufig zwei zum Heizen des Ofens selbst verwendet wurden. Hr. Matthey benutzte für die große Operation die Gasometer, welche gewöhnlich zum Schmelzen des Platins für Zaine von 20 bis 25 Kilogr. dienen, deren er täglich bedarf. In jenem speciellen Falle wurde zur Bereitung des Sauerstoffgases nicht wie gewöhnlich Braunstein oder Schwefelsäure angewandt, sondern chlorsaures Kali, wovon 22 Kilogr., mit ihrem gleichen Gewicht Braunstein gemengt, in einer Operation und ohne besondere Vorsichtsmaßregel zersetzt wurden. Das Sauerstoffgas entwickelt sich sehr rasch, wenn aber die Ableitungsröhren weit genug sind, ist durchaus keine Explosion zu befürchten; es findet sogar keine merkliche Zunahme des Drucks in dem Apparate statt.

Man wendet jetzt zum Gießen des Platins in Formen ein Verfahren an, welches von Hrn. Heraeus, Platinfabrikant in Hanau, erfunden und mit vielem Erfolg in London versucht wurde. Hr. Heraeus, unterstützt von dem Rathe seines ausgezeichneten Lehrers, des Hrn. Professor Wöhler, hat seit mehreren Jahren die von uns veröffentlichten Verfahrungsarten zur Behandlung des Platins angenommen und dieselben auch schon vervollkommnet und vereinfacht. Er gießt das Platin in Formen von geschmiedetem Eisen, welche wir aufgegeben hatten; er begegnet aber allen Uebelständen, welche die Schmelzbarkeit des Eisens veranlassen könnte, indem er auf den Boden des Einguſſes ein Platinblech von 1 Millimeter Dicke bringt, womit also das geschmolzene Platin zuerst in Berüh-

rung kommt. In Folge dieser Vorsichtsmaßregel sind seine Zaine sehr gesund und ganz blasenfrei.

Nach den in England gemachten Beobachtungen sind die zum Concentriren der Schwefelsäure bestimmten Blasen viel dauerhafter, wenn sie mit dem geschmolzenen Platin angefertigt wurden, welches Hr. Matthey jetzt ausschließlich zu diesem Zweck anwendet. Das nach Wollaston's Verfahren verdichtete Platin ist porös, so daß die heiße Säure oft durchsickern kann. Wir müßen die Platinfabrikanten auch auf den Umstand aufmerksam machen, daß die mit dem peruanischen Natronsalpeter bereitete Schwefelsäure oft ein wenig Chlor enthalten muß und daher in den Platinblasen das Gold der Löthungen sehr leicht angreift. Man sollte deßhalb auf den zu verbindenden Flächen in diesen Blasen als Loth das mittelst unseres Knallgas-Löthrohres geschmolzene Platin anwenden. Dieses Verfahren, welches schon längst in England benutzt wird, gibt sehr gute Resultate und gewährt eine beträchtliche Ersparniß, weil das Gold einen viel größeren Werth als das Platin hat. Man sieht bei Hrn. Matthey Röhren, welche nach diesem Verfahren gelöthet und ohne allen Fehler gezogen wurden.

Zum Nachtheil der Platin-Industrie hat der außerordentlich hohe Preis der Platindestillirblasen die Schwefelsäurefabrikanten veranlaßt die Platingefäße durch solche aus bleihaltigem Glase zu ersetzen; in England werden schon sieben Zehntel der concentrirten Schwefelsäure in Glasapparaten bereitet, deren Ankaufs- und Unterhaltungskosten kaum die Hälfte des jährlichen Zinses von der Summe betragen, welche man zur Anschaffung einer großen Platindestillirblase opfern muß. Es kommt also darauf an — und dieser Fortschritt ist bereits in England realisirt worden — jetzt den Schwefelsäurefabrikanten eine Blase zu liefern, womit man in 24 Stunden wenigstens 2 bis 4 Tonnen Schwefelsäure concentriren kann und deren Preis höchstens das Fünftel oder Sechstel vom Preise der bisherigen Apparate beträgt. Nur unter dieser Bedingung wird nach unserer Ansicht dem Platin eine Absatzquelle gesichert bleiben, deren es bedarf, damit sein Preis im Interesse sowohl der chemischen Laboratorien und Fabriken, als der Platinfabrikanten selbst sinken kann.

Dieser Fortschritt hängt aber auch von der russischen Regierung ab, welche zuerst großmüthige Versuche gemacht hat, um die Platin-Industrie zu verbessern und zu entwickeln. Nach der Auskunft welche uns der Ingenieur Jaunez gab, könnte die Ausförderung der Platinerze im Ural leicht so gesteigert werden, daß von denselben die dreifache Menge der bisherigen in den Handel käme, wenn der Verkauf dieser Erze von allen Hindernissen befreit würde. Man weiß noch nicht, bis auf welchen

Satz unter diesen Umständen der Werth des nach unseren ökonomischen Verfahrungsarten ausgebrachten Metalles selbst herabsinken könnte. Auch kennt man noch nicht alle Anwendungen, welche sich dann von dem Platin machen ließen und von denen es gegenwärtig wegen seines außerordentlich hohen Preises ausgeschlossen ist. Es ist zu hoffen, daß die russische Regierung, welche in dieser Frage wahrhaft dem Fortschritt huldigte, die Gestalt der Platin-Industrie verändern wird.

Wir haben die Aufmerksamkeit der Fabrikanten auf die Vortheile gelenkt, welche in gewissen Fällen die Anwendung der Legirungen von Platin und Iridium gewährt, insbesondere die natürliche Legirung, welche man durch directes Schmelzen der Erze in einer oxydirenden Atmosphäre erhält.[42] Um das Einführen des Iridiums in das Platin zu erleichtern, ermittelten wir ein ökonomisches Verfahren zur Darstellung des reinen Iridiums aus den Rückständen, welche man bei der Platinfabrication nach Wollaston's Verfahren erhält; diese Rückstände haben sich in den betreffenden Anstalten in beträchtlicher Menge angesammelt.

Wir nehmen:

Osmium-Iridium oder Rückstände[43]	100 Theile.
salpetersauren Baryt	100 „
Baryt (wasserfreie Barytерde)	200 „

Nachdem das Ganze pulverisirt und innig gemengt worden ist, bringt man es in einen thönernen Tiegel, welchen man zum Rothglühen erhitzt. Die durch dieses Calciniren erhaltene schwarze und gefrittete Masse wird neuerdings pulverisirt und in kleinen Portionen in kaltes Wasser gestreut, bis die ganze Masse gut befeuchtet ist. Man gießt zu derselben mit Vorsicht Salpetersäure und erhitzt im Sandbad entweder vor einem gutziehenden Kamin, um die Osmiumsäure in Dampfform auszutreiben und entweichen zu lassen, oder in einem Destillirapparat, wenn man diese Dämpfe sammeln will, welche man dann in Aetzammoniak verdichtet. Nachdem aller Osmiumgeruch verschwunden ist und so viel Salpetersäure zugesetzt wurde, daß die Masse ganz flüssig ist, gießt man in die Flüssigkeit eine sehr kleine Menge Salzsäure, bis alle ihre Theile deutlich gelblichroth sind. Man erhitzt nochmals; dann gießt man die Masse in einen mit Schießbaumwolle verstopften Trichter oder in eine Zuckerform. Die Flüssigkeit, welche langsam abfließt, enthält Platin-, Iridium- und Rhodiumchlorid, nebst Salzen gewöhnlicher Metalle. Der salpetersaure Baryt aber, welcher in den sauren Flüssigkeiten unauflöslich ist, bleibt auf dem Trichter, mit

---

42 Polytechn. Journal Bd. CLIV S. 294.

43 Wir erhielten diese Rückstände von Hrn. Matthey in London.

Metallchloriden imprägnirt, zurück. Man verdrängt letztere mit ein wenig reinem Wasser, wie beim Decken der Zuckerbrode mit reiner Zuckerlösung, wornach der salpetersaure Baryt rein zurückbleibt, ohne daß die durch die Oeffnung des Trichters ablaufende dichte und gefärbte Flüssigkeit merkliche Mengen von demselben mitreißt.

Man erhält so

salpetersauren Baryt . . . . . 474 Theile.

Dieser salpetersaure Baryt, welcher ein wenig nicht angegriffener Substanz enthält, kann zu einer neuen Operation benutzt werden.

Aus der Flüssigkeit, welche die edlen Metalle enthält, scheidet man die Spuren von Baryt durch einige Tropfen Schwefelsäure ab und behandelt sie nach den in unserer Abhandlung beschriebenen Verfahrungsarten, auf welche wir verweisen. [44]

Wir erhielten so mit drei Proben von den Rückständen, welche durch metallisches Eisen aus den Flüssigkeiten gefällt sind, aus denen man bei der Behandlung des Erzes das Platin und Palladium abgeschieden hatte: [45]

	I.	II.	III.
Iridium mit Platin	33,1	38,7	52,9
Rhodium	20,0	5,9	8,1
Palladium	0,2	„	„
Osmium, gewöhnliche Metalle und Verlust . . .	46,7	55,4	39,0
	100,0	100,0	100,0

Bei diesen Operationen betrug die Menge nicht angegriffenen Materials für die erste Probe 0,15 Proc.; für die zweite 0,2 Proc.; für die dritte war sie unwägbar.

Hr. Matthey hat diese Methode abgeändert, indem er den Baryt, welchen wir zur Verminderung der Schmelzbarkeit des Gemenges anwenden zu müssen glaubten und der in England sehr theuer ist, durch den sehr wohlfeilen salpetersauren Baryt selbst ersetzte.

---

44 Polytechn. Journal Bd. CLIV S. 130, 199, 287 und 383.

45 Man sehe über diese gefällten Rückstände polytechn. Journal Bd. CLIV S. 201.

LVI.

Beitrag zur Kenntniß der Löslichkeitsverhältnisse des schwefelsauren Bleioxyds sowie des damit zusammenhängenden eigenthümlichen Verhaltens gewisser Rohzuckersorten; von Dr. C. Stammer.

Bei der Untersuchung einiger aus Nachproducten stammenden Rohzucker auf deren Zuckergehalt hatte ich schon früher ein eigenthümliches Verhalten bemerkt. Wenn man die Lösung dieser Zucker behufs ihrer Entfärbung mit einem Ueberschuß von Bleiessig versetzte, so ließ sich die abfiltrirte, etwas milchige Flüssigkeit nicht, wie sonst, durch einen Zusatz von Essigsäure klären, sondern gab vielmehr mit derselben einen starken, weißen, körnigen Niederschlag, der weder in Wasser noch in einem Ueberschuß von Essigsäure löslich war.

Dieses Verhalten machte es nothwendig, eine geringere Quantität Bleizucker anzuwenden, als eigentlich erforderlich gewesen und die alsdann klar filtrirte und meist schlecht entfärbte Lösung zur Polarisation zu nehmen.

Essigsäure fällte aus der Zuckerlösung allein nichts; ebenso wenig nach Zusatz einer geringen Menge Bleiessig. Um den Niederschlag hervorzubringen, war der vorherige Zusatz von einem Bleiessig überschuß nothwendig; die gewöhnliche Fällung durch Bleiessig hatte dabei durchaus keinen Einfluß.

Jedenfalls bot dieses eigenthümliche Verhalten der betreffenden Rohzucker Auffallendes genug, um eine nähere Untersuchung desselben wünschenswerth erscheinen zu lassen.

Ich habe daher im Verlaufe längerer Zeit viele Arten Rohzucker in dieser Richtung geprüft und es stellte sich dabei zunächst heraus, daß diese Eigenschaft, auf Zusatz eines Ueberschusses von Bleiessig einen Niederschlag mit Essigsäure zu geben, nur sehr wenigen Zuckern zukomme, daß sie sich nur bei Nachproducten — sowohl Zuckern wie Syrupen — finde und in ihrem Vorkommen an eine bestimmte Regel nicht gebunden sey. Es schien, daß man diese Eigenschaft dem Vorhandenseyn eines bestimmten fremden Stoffes zuschreiben müsse, der sich erst mit der Länge der Zeit und der Wiederholung der Fabrications-Arbeit entwickele; beim Raffiniren verschwand er nur theilweise. Geringe Nachproducte welche diese Substanz enthielten, ergaben auch nach der ersten Raffination Bastardzucker mit derselben Eigenschaft.

Die Quantität des erhaltenen Niederschlags war verschieden; einige Zucker, von denen gewogene Mengen so behandelt wurden, lieferten davon bis 1,5 Proc.

Nach dem Auswaschen und Trocknen stellte sich der Niederschlag als ein feines hellgelbliches Pulver, das unter dem Mikroskop krystallinisch erschien, dar; er war in kaltem, wie in siedendem Wasser so gut wie unlöslich. Ebenso verhielt er sich gegen die meisten anderen Prüfungsmittel indifferent. Salpetersäure und Ammoniak lösten ihn sehr langsam auf; Schwefelsäure gab dann erst in größerem Ueberschusse wieder eine Fällung.

Das Pulver schwärzte sich beim Glühen und hinterließ schwefelsaures Bleioxyd nebst Bleioxyd. Eine genauere Prüfung ergab, daß das Pulver aus 96 — 97 Proc. schwefelsaurem Bleioxyd und einer geringen, wechselnden Menge organischer Substanz bestehe.

Es lag daher nahe, in dieser organischen Substanz die Ursache zu suchen, durch welche das schwefelsaure Bleioxyd nach dem Zusatze von Bleiessig in der Zuckerlösung gelöst bleiben konnte, um erst auf Zusatz von Essigsäure mit derselben gefällt zu werden. Indessen lag eine chemische Verbindung von schwefelsaurem Bleioxyd mit einer organischen Substanz nicht vor, wie einmal aus dem großen Procentgehalte vom ersteren und dann aus der nicht constanten Zusammensetzung folgte.

Nachdem zahlreiche Versuche, die organische Substanz aus dem Niederschlage zu isoliren, zu keinem Resultate geführt hatten[46], kam ich auf den Gedanken, daß dieselbe vielleicht nur eine zufällige Beimengung sey, und das schwefelsaure Bleioxyd an und für sich in Gegenwart gewisser anderer Stoffe bis zum Zusatz von Essigsäure gelöst bleiben könne. Ich schlug daher den umgekehrten Weg, den der Synthese ein und fand bald die Bestätigung dieser Ansicht.

Deckkläre wurde mit oder ohne Zusatz von Traubenzucker unter verschiedenen Verhältnissen mit frisch gefälltem schwefelsaurem Bleioxyd vermischt und die filtrirte Flüssigkeit mit Essigsäure geprüft, hierbei aber ein positives Resultat nicht erzielt.

Das schwefelsaure Bleioxyd mußte also wohl im Entstehungsmomente vorhanden seyn.

Deckklärelösung wurde nun mit Kalk und einer geringen Menge Schwefelsäure vermischt, die stark alkalische Flüssigkeit mit Bleiessig ver-

---

46 Durch Schwefelwasserstoff z. B. wurde zwar reines Schwefelblei gefällt, aber die organische Substanz beim Eindampfen der verdünnten Lösung sehr bald durch die freie Schwefelsäure zersetzt.

setzt und filtrirt. In der filtrirten Lösung gab Essigsäure einen reichlichen Niederschlag, der dem in Rede stehenden, früher untersuchten in allen Punkten entsprach.

Traubenzuckerlösung verhielt sich wie Rohrzuckerlösung.

Auch ohne Zucker wurde dasselbe Resultat erhalten: setzt man zu Kalkmilch etwas Schwefelsäure und dann einen Ueberschuß von Bleiessig, so wird in der filtrirten Lösung durch Essigsäure schwefelsaures Bleioxyd in reichlicher Menge gefällt.

Es ist somit das schwefelsaure Bleioxyd im frisch gefällten Zustande nicht unbedeutend in alkalischer Gypslösung löslich.

Dieses Ergebniß wird unter anderm durch folgenden Versuch bestätigt:

Neutrale Gypslösung löst weder frischgefälltes schwefelsaures Bleioxyd, noch wird darin nach dem Vermischen mit einem neutralen Bleisalze und Filtriren, durch Essigsäure etwas gefällt. Fügt man aber zur Gypslösung ein alkalisch reagirendes Bleisalz, z. B. Bleiessig, und filtrirt alsdann, so erhält man eine alkalisch reagirende Lösung, welche auf Zusatz von Essigsäure schwefelsaures Bleioxyd fallen läßt.

Ganz ähnliche Resultate erhält man, wenn man Gypslösung mit wenig Kalk versetzt, und irgend ein lösliches Bleisalz, also z. B. salpetersaures Bleioxyd hinzufügt.

Es folgt also aus diesen und ähnlichen Versuchen, daß die Schwefelsäure des Gypses aus Lösungen, welche freies Alkali enthalten, durch Bleisalze nicht gefällt wird, sondern daß dazu vorerst die Neutralisation mit Essigsäure nöthig ist. Da indessen auch neutraler essigsaurer Kalk geringe Mengen schwefelsauren Bleioxyds zu lösen vermag, so steht zu erwarten, daß eine vollständige Fällung auch jetzt noch nicht erreicht wird.

Zur Erklärung des speciellen Falles, von welchem die erwähnten Versuche ausgiengen, reicht diese Thatsache nun vollkommen aus. Viele Nachproducte enthalten Gyps, der sich bei Gypsgehalt der Fabrikwasser mehr und mehr darin ansammelt; dieselben sind ferner, wenn sorgfältig gearbeitet worden, stets etwas alkalisch. Trifft nun Gyps- und Alkali-Gehalt in genügender Größe zusammen, oder setzt man alkalische Bleilösung hinzu, so wird bei einem Ueberschuß dieser letztern etwas schwefelsaures Bleioxyd gelöst bleiben müssen und erst durch Essigsäure gefällt werden. Daß bei dieser Fällung noch einige fremde organische Substanzen mit ausfallen, ist natürlich.

Bei Schwefelsäure-Bestimmungen ist dieses Verhalten des schwefelsauren Bleioxydes jedenfalls nicht zu übersehen, und möchte ich daher

hiermit darauf aufmerksam machen, da mir nicht erinnerlich ist, dasselbe irgendwo mitgetheilt gesehen zu haben.

LVII.

Zum Nachweis organischer Alkaloide; von J. Erdmann.

Aus den Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXX S. 188.

Bei der Wichtigkeit, welche die genaue Erkenntniß der giftigen Alkaloide für die gerichtlich-chemische Analyse hat, wobei in den meisten Fällen nicht allein nur wenig Substanz zur Prüfung vorliegt, sondern auch dieselbe nicht im Zustande vollkommener Reinheit abgeschieden werden kann, ist es einmal nöthig, solche Reactionen zu kennen, welche unter jenen Umständen immer sicher bleiben, sodann aber wünschenswerth mit ein und der nämlichen Probe verschiedene aufeinanderfolgende Reactionsreihen ausführen zu können. Der Verf. hat zur Lösung dieser Frage mit dem Morphin, Narcotin, Strychnin, Brucin und Veratrin (als reine Alkaloide angewandt) eine Reihe von Reactionen ausgeführt, der wir das Folgende entnehmen.

Erste Reihe.

Reagens: concentrirte Schwefelsäure, die eine sehr geringe Menge Salpetersäure enthält.

Darstellung der Säure. — Man nehme 6 Tropfen einer Salpetersäure von 1,25 spec. Gewicht und mische sie mit 100 Kub. Centm. Wasser. Davon lasse man 10 Tropfen zu 20 Grm. reiner concentrirter Schwefelsäure fließen. — Je nach der Menge der zur Prüfung genommenen Substanz (1 bis mehrere Milligramme) füge man von der Probesäure 8—20 Tropfen hinzu und warte etwa $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde.

1. Morphin: wird violettroth gefärbt. Die durch Zusatz von 2—3 Tropfen Wasser bewirkte gelinde Erwärmung befördert den Eintritt der prächtig violettrothen Färbung.
2. Narcotin: wird zwiebelroth. Zusatz von 2 — 3 Tropfen Wasser bewirkt ebenfalls den raschen Eintritt der Reaction.
3. Strychnin: bleibt unverändert, auch nach Zusatz von 1 bis 2 Tropfen Wasser.
4. Brucin: wird vorübergehend roth und dann gelb. Wasser befördert wie vorhin den Eintritt der gelben Farbe.

6. Veratrin: wird erst gelb dann gleich ziegelroth, nach Zusatz von 2—3 Tropfen Wasser gleich blutroth und dann bleibend prächtig kirschroth.

Zweite Reihe.

Reagens: die in erster Reihe angegebene Schwefelsäure und Braunstein.

Man übergießt die Substanz mit 8—12 Tropfen Schwefelsäure und fügt kleine linsengroße Stückchen Braunstein hinzu. Man wartet eine Stunde lang.

1. Morphium: gibt dann eine mahagonibraune Lösung.
2. Narcotin: eine gelbrothe bis blutrothe Lösung.
3. Strychnin: eine erst violettpurpur- und dann zwiebelrothe Lösung.
4. Brucin: eine vorübergehend rothe, dann gleich gummiguttgelbe Lösung.
5. Veratrin: eine dunkel-schmutzigkirschrothe Lösung.

Dritte Reihe.

Die nach Verlauf von einer Stunde erhaltenen farbigen Lösungen werden mit dem 4—6fachen Volumen Wasser allmählich und unter Vermeidung von Erhitzung verdünnt und dann vorsichtig mit nicht zu schwachem Ammon dem Neutralitätspunkt möglichst nahe gebracht (nicht ammoniakalisch gemacht).

1. Die Morphiumlösung wird schmutziggelb.
2. Die Narcotinlösung bleibt unverändert roth, der Verdünnung entsprechend.
3. Die Strychninlösung wird prächtig violettpurpur.
4. Die Brucinlösung bleibt stark goldgelb.
5. Die Veratrinlösung zeigt eine schwach braune Farbe, die auf Zusatz von Ammon mehr gelblich wird.

Nach dem schwachen Uebersättigen mit Ammon geht die Farbe:

1. Der Morphiumlösung in eine braunrothe über (ohne einen bemerkenswerthen Niederschlag fallen zu lassen, dieser erscheint erst später).
2. In der Narcotinlösung entsteht sogleich ein reichlicher dunkelbrauner Niederschlag.
3. Die Strychninlösung wird gelbgrün bis gelb.
4. Die Brucinlösung bleibt gelblich.
5. In der Veratrinlösung entsteht gleich ein grünlichhellbrauner Niederschlag.

Werden diese Lösungen wieder mit verdünnter Schwefelsäure schwach sauer gemacht, so treten die ursprünglich in saurer Lösung vorhandenen Farben wieder auf. Nur die Brucinlösung zeigt eine schwach röthliche Färbung, was, wie der Verf. glaubt, einer äußerst geringen Verunreinigung derselben an Strychnin zugeschrieben werden muß. Am reinsten und intensivsten tritt die purpurviolette Strychninfarbe hervor.

Da nun diese farbigen Veränderungen der zweiten und dritten Reihe auch zum Vorschein kommen, wenn die der ersten schon stattgefunden haben, so läßt sich aus der Combination beider ein kurzer methodischer Gang gewinnen. Berücksichtigt man hierbei zugleich die durch die Einwirkung von concentrirter ganz reiner Schwefelsäure auftretenden bekannten Farbenveränderungen, die Brucin, Narcotin und Veratrin erleiden, so kann man folgenden Weg einschlagen.

A. Man übergießt die zu untersuchende Substanz mit 4—6 Tropfen reiner concentrirter Schwefelsäure.

a) Die Flüssigkeit zeigt keine Veränderung, also sind abwesend Brucin, Narcotin, Veratrin.

b) Es tritt eine rosa Farbe auf, die später gelb wird: Brucin.

c) Es tritt sogleich eine gelbe Farbe auf, die gelb bleibt: Narcotin.

d) Es zeigt sich eine gelbe Farbe, die sehr bald in eine rothe übergeht: Veratrin.

B. Gleichgültig, ob Farben aufgetreten sind, oder nicht, man fügt zu der durch Verfahren A. erhaltenen Flüssigkeit 8—20 Tropfen der bei der ersten Reactionsreihe angegebenen salpetersäurehaltigen Schwefelsäure hinzu, und hierauf 2—3 Tropfen Wasser. Nach Verlauf von $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde zeigt die Flüssigkeit

a) eine violettrothe Farbe: Morphium;

b) eine zwiebelrothe Farbe: Narcotin;

c) keine Farbenveränderung: Strychnin;

d) eine gelbe Farbe: Brucin;

e) eine intensiv kirschrothe Farbe: Veratrin.

C. Gleichgültig, ob nach dem Verfahren von B. Farben aufgetreten sind, oder nicht, man fügt zu der Flüssigkeit 4—6 linsengroße Stückchen pulverfreien Braunsteins.

Nach Verlauf einer Stunde zeigt die Flüssigkeit:

a) eine mahagonibraune Farbe: Morphium;

b) eine gelbrothe bis blutrothe Farbe: Narcotin;

c) eine dunkel zwiebelrothe Farbe: Strychnin;

d) eine gummiguttgelbe Farbe: Brucin;

e) eine schmutzig-dunkel-kirschrothe Farbe: Veratrin.

D. Man gießt die erhaltenen gefärbten Flüssigkeiten in ein Probeglas, verdünnt vorsichtig unter gutem Abkühlen etwa mit dem vierfachen Volum Wasser und fügt so lange langsam Ammon hinzu, bis fast der Neutralitätspunkt erreicht ist. Es erscheint

a) eine schmutziggelbe Farbe, die beim Uebersättigen mit Ammon braunroth wird, ohne gleich einen bemerkenswerthen Niederschlag abzusetzen: Morphium;

b) eine der Verdünnung entsprechende röthliche Farbe, beim Uebersättigen mit Ammon entsteht ein reichlich dunkelbrauner Niederschlag: Narcotin;

c) eine prächtig violettpurpurfarbene Lösung, die durch einen Ueberschuß von Ammon gelbgrün bis gelb wird: Strychnin;

d) eine goldgelbe Lösung, die durch einen Ueberschuß von Ammon nicht wesentlich verändert wird: Brucin;

e) eine schwach bräunliche Lösung, die auf Zusatz von Ammon gelblich wird und nach dem Ueberschuß einen grünlich hellbraunen Niederschlag absetzt: Veratrin.

Verdünnt man die mit der Probesäure der ersten Reactionsreihe erzeugten farbigen Lösungen mit reiner concentrirter Schwefelsäure, so bleiben die Farben unverändert, und scheinen sich sehr lange Zeit aufbewahren zu lassen, ja treten dadurch noch besser hervor. Die purpurviolette Reaction des Strychnins, welche in der dritten Reihe gegen den Neutralitätspunkt auftritt, läßt sich durch Zusatz von einem gleichen Volum starkem Alkohol haltbarer machen, so daß man sie fast einen Tag lang aufbewahren kann.

LVIII.

Ueber narcotische Biere; von H. Creuzburg.

Von dem Biere, einem Getränk welches von Hoch und Niedrig, Reich und Arm, Jung und Alt genossen wird, als Durstlöschungs- und Erfrischungsmittel nicht allein, sondern das auch den Kranken laben und stärken, den Arbeiter zu neuen Kräften anregen soll, darf man wohl mit einem heiligen Recht voraussetzen, daß es rein und unverfälscht, d. h. nicht mit fremden Substanzen versetzt sey, welche der Gesundheit nachtheilig sind, und die Gesellschaft muß bei dem Bezug desselben auf die Ehrenhaftigkeit, die Gewissenhaftigkeit der Bierproducenten vertrauen können.

Daß aber dieses Vertrauen von den Bierbrauern nicht immer gerechtfertigt, sondern mißbraucht wird; daß es noch immer viele Biere gibt, deren Genuß unbehagliche, das Nerven- und Blutsystem auffallend störende Symptome wahrnehmen läßt, die also mit fremden schädlichen Substanzen versetzt sind, das ist leider eine so bekannte Sache, daß es fast als überflüssig erscheinen möchte, dieses Thema wiederholt zur Sprache zu bringen. Daß ich aber diesen Gegenstand einer neuen Erörterung werth halte, wird die Art der Auffassung und Darstellung desselben in dieser Abhandlung hoffentlich rechtfertigen.

Wir können zur Genüge jene Vorschriften, „Recepte zum Sud" genannt, welche von manchen Bierbrauern in ihrer Verblendung als Arcana geschätzt und angewendet werden, um aus ihrem sonst vielleicht guten Biere ein ungesundes zu machen.

Man geht in Biergesellschaft, um sich eine Erholung zu machen, und wanket — nachdem man zwei bis drei Glas Bier getrunken hat — unangenehm verstimmt und in einem betäubten, einem Rausch ähnlichen Zustande wieder nach Hause.

Der Verdacht einer Narcotisirung solchen Bieres ist der Sanitätspolizei vielleicht nicht fremd, allein es ist schwer, diesen Verdacht zu rechtfertigen, weil narcotische Pflanzengifte, in der kleinen Menge deren es hier bedarf, in einem Bier auf chemischem Wege mit Evidenz nicht leicht nachzuweisen sind, und gewöhnlich die Güte, Stärke des Bieres, sowie dessen Gehalt an angeblich narcotischem Hopfen vorgeschützt wird.

Die Wissenschaft hat diese angeblich betäubende Eigenschaft des Hopfens gleichsam stillschweigend zugegeben und doch hätte sie dieselbe widerlegen können, denn der Hopfen hat in der That in dem Zustande, wie seine extractiven Bestandtheile in dem Biere enthalten sind, keine wirklich betäubenden Eigenschaften, am wenigsten im Sinne eines Narcoticums.

Man nehme eine Abkochung von Hopfen, in dem Verhältniß wie derselbe im Biere gegeben ist, innerlich, und man wird nichts von narcotischen Symptomen an sich verspüren.

Wenn man auf einem mit Hopfen gefüllten Sack schläft, bekommt man freilich Kopfschmerzen und Nervenaffectionen, allein daraus folgt nicht, daß der Hopfen ein Narcoticum ist, denn das bewirken andere starkriechende Specereien auch. Man schlafe auf einem Sack mit Steinklee oder Saffran, und man wird Kopfschmerzen und Nervenerregung verspüren, es wird aber darum Niemand einfallen, diese Droguen für Narcotica zu erklären.

Das etwas Betäubende des Hopfens rührt von seinen riechenden Bestandtheilen her. Bei der Bierbereitung wird aber der Hopfen mit der

Würze gekocht (weil der Gerbstoff desselben das Gerinnen des Klebers bewirken soll); dabei gehen die riechenden aromatischen Theile größtentheils verloren.

Steht aber einmal toxikologisch fest, daß der Hopfen kein eigentliches Narcoticum ist, so darf auch ein aus Malz und Hopfen nach Vorschrift bereitetes Bier keine auffallend narcotische Wirkung wahrnehmen lassen, denn dem geringen Alkoholgehalt des Bieres sind jene nicht zuzuschreiben.

Um in die Sache behufs sanitätspolizeilicher Untersuchungen einige Klarheit zu bringen, ist es nothwendig, die Wirkung eines reinen, guten Bieres sowohl, als jene eines narcotischen Bieres einigermaßen symptomatisch festzustellen.

Die Wirkung eines reinen unverfälschten Bieres

besteht bekanntlich in einer gewissen angenehm belebenden Erregung aller körperlichen und geistigen Lebensfunctionen, ohne — mäßigen Genuß vorausgesetzt — auffallend unangenehme Beschwerden zurückzulassen. Auch eine mäßige Berauschung ist ohne sehr lästige Folgen; man schläft in der Regel gut darauf, und fühlt am andern Morgen selten Kopfschmerz oder sonstige unangenehme, den sogenannten Katzenjammer bezeichnende Beschwerden. Nur bei stärkerer Berauschung ist das letztere der Fall, wobei aber hie und da das starke Tabak- zumal Cigarrenrauchen mit in Anschlag zu bringen seyn wird.

Die Wirkung eines narcotischen Bieres

ist, ohne daß man an demselben einen auffallenden Nebengeschmack bemerken kann, doch von der Wirkung eines reinen Bieres merklich verschieden. Anfangs zwar ist in der Wirkung narcotischer Biere nichts auffallendes zu bemerken, und da sie in der Regel gut munden, so wird man getäuscht und läßt sich's schmecken. Allein, schon bevor man sein gewohntes Quantum getrunken hat, stellen sich unbehagliche Symptome ein; zuerst ein dumpfes Gefühl im Kopf, das zwar kein eigentlicher Kopfschmerz, aber doch geeignet ist den Frohsinn etwas herabzustimmen, dabei manchmal Blutwallung nach dem Kopf.

Nach und nach, bei weiterem Trinken, stellt sich eine Art dumpfer Betäubung ein; man ist nicht mehr gut aufgelegt zur Unterhaltung, und obwohl man kaum so viel getrunken hat, als man sonst ganz gut vertragen kann, so verliert man fast die Lust mehr zu trinken. Trinkt man aber weiter, so stellt sich ein Zustand der Berauschung ein, als hätte man bereits doppelt so viel getrunken, als man wirklich trank. Es ist aber

keine wahre Berauschung; die Symptome sind anders, als wenn man von einem reinen Bier zu viel getrunken hat. Man fühlt durch alle Glieder ein Fibriren, manchmal einen kaum bemerklichen Grad von Lähmung dabei, der Gang ist unsicher, fast taumelnd, und doch anders als bei einem gewöhnlichen Rausch. Nicht berauscht, sondern betäubt ist man. Dazu gesellt sich zuweilen etwas Uebligkeit, obwohl selten bis zum Erbrechen, bei Manchen auch Harnstrenge und ein gewisser stierer Blick im Auge.

Die Nachwirkung ist ebenfalls anders, als bei einem reinen, guten Biere. Der betäubte Zustand dauert lange fort, man ist nicht aufgelegt zur Arbeit. Geht man zu Bett, so ist es zuweilen als gehe das Bett im Kreis herum, wobei sich Uebligkeit einstellt, doch geht das meistens vorüber und man versinkt in einen dumpfen Schlaf, der oft unruhig unterbrochen und bei jungen Leuten nicht selten von wollüstigen Träumen begleitet ist, endlich erfolgt in der Regel ein Wiederversinken in einen tiefen, über die gewöhnliche Zeit anhaltenden Schlaf.

Nach dem Aufsteigen vom Bett verspürt man, wenn nicht Kopfschmerz, doch ein unangenehm dumpfes Gefühl im Kopf bis in den Nacken, hohle Augen, man ist verdrießlich und nicht zur Arbeit aufgelegt, am wenigsten zu Kopfarbeiten. Nach dem Kaffeetrinken tritt zwar eine Erleichterung dieser Zufälle ein, aber sie dauern oft noch den ganzen Tag an, bis sie mit Zurücklassung eines gelinden Schwachheitsgefühls im Kopf sich nach und nach verlieren.

Wie aber die betäubenden Mittel, welche den Bieren zugesetzt werden, sehr verschieden sind: Stramonium, Hyosciamus, Belladonna, Nux vomica, Coculi, oder deren Extract (hartes Multum der Bierbrauer), Faba Ignatii, Lollium, Ptelia trifoliata (von den Bierbrauern öfter selbst cultivirt), zuweilen Opium ꝛc., so sind auch die Wirkungsäußerungen der narcotischen Biere, je nachdem sie mit diesem oder jenem Narcoticum oder mehreren zugleich, versetzt sind, von den oben erwähnten mehr oder weniger abweichend; die oben angegebenen sind jedoch die allgemeineren, allesammt laufen sie aber auf Irritation der Nerven hinaus. Auch wirken dergleichen narcotische Biere — je nach körperlicher Constitution und Nervenreizbarkeit — mehr oder minder abweichend. Manche Personen werden davon höchst auffallend afficirt, andere nur bei übermäßigem Genuß. Man kann sich auch nach und nach an ein solches Bier gewöhnen, so daß man dasselbe am Ende ohne sehr auffallendes Ungemach vertragen kann. Wenn aber Manche die Schädlichkeit solcher narcotischen Biere in gelinderes Licht setzen wollen, indem sie einwenden daß Personen solches Bier Jahre lang tranken und doch bis 60 Jahre

alt wurden, so möchte ich dagegen einwenden, daß Solche vielleicht über 70 Jahr alt geworden wären, wenn sie nicht dieses, sondern ein reines unverfälschtes Bier getrunken hätten.

Prüfung narcotischer Biere.

Einer Bieruntersuchung muß nothwendig der Verdacht, daß das Bier mit betäubenden Pflanzengiften versetzt sey, vorausgehen. Dieser Verdacht wird begründet durch die so eben symptomatisch abgehandelten Wirkungsäußerungen, die irgend ein Bier auf den Organismus des Trinkenden hervorbringt.

Die Beobachtung dieser Wirkungsäußerungen gewinnt jetzt bedeutend an Gewicht, nachdem ich die bisherige Annahme, als sey der Hopfen ein narcotischer Stoff, entschieden abgewiesen und entkräftet habe, derselbe also ferner nicht mehr als Ausflucht smittel, als Sündenbock der Bierbrauer gebraucht und vorgeschoben werden kann.

Läßt daher ein Bier die oben angeführten narcotischen Symptome erkennen, so ist damit der Verdacht, daß dasselbe vorsätzlich mit einem betäubenden Pflanzenstoff versetzt sey, deutlich gegeben, freilich aber ist es noch kein vollgültiger Beweis. Diesen muß der Chemiker in einer besonderen Prüfung zu liefern suchen. Wie aber bereits oben erwähnt, so sind vegetabilische Gifte, in der kleinen Quantität in welcher sie gegeben zu seyn brauchen, in einer Flüssigkeit wie Bier schwer oder gar nicht nachzuweisen, und man muß, weil chemische Prüfungsmittel oft unzureichend sind, seine Zuflucht zu anderen, mehr mechanischen Hülfsmitteln nehmen. Ich weiß zu dem Behuf kein besseres Verfahren anzugeben, als das folgende.

In einer, etwa 6 Unzen haltenden Abdampfschale von Porzellan oder Glas werden 3 Maaß[47] des verdächtigen Bieres in der Art im Wasserbad abgedampft, daß man das Bier im Verhältniß des Abdampfens nach und nach zugießt. So erhält man, wenn alles abgedampft ist, ein Extract von der Consistenz des Terpenthins, welches in kleinem Raum alle Bestandtheile des Bieres, — Wasser, Spiritus und sonstige flüchtige Theile ausgenommen, — beisammen enthält, also auch den betäubenden Stoff, welcher in 3 Maaß des Bieres enthalten ist. Dieses Bierextract knete man nun mit so viel Weizenmehl zusammen, daß daraus eine Pillenmasse entsteht, und lasse sich daraus in der Apotheke Pillen von einem Gran Schwere formen. Diese werden mit einer Mischung von Zucker und Mehl conspergirt, getrocknet und nun einem kleinen Thier, z. B.

---

[47] 1 Maaß = 2 Pfund Wasser.

einem kleinen Huhn, das man jedoch hat dursten und hungern lassen, zum Fressen vorgeworfen, wobei aber auch eine Schale mit Wasser dazu gestellt wird.

Ob das verdächtige Bier wirklich mit irgend einem Narcoticum versetzt war oder nicht, darauf wird das Thier, welches die Pillen gefressen hat, in wenigen Minuten Antwort geben. War das Narcoticum in dem Bier wirklich vorhanden, so wird es bald anfangen zu taumeln, convulsivische Zuckungen bekommen, sich schwer aufrecht erhalten können, und dergleichen Zufälle mehr wahrnehmen lassen; es wird, wenn man es noch Brod oder Körner fressen ließ, sich nach und nach wieder erholen oder sterben.

War jedoch das Bier frei von Narcoticis, so wird zwar der leere Magen des Thieres die abnorme Speise etwas übel nehmen, und das Thier wird sich unbehaglich fühlen, aber es wird nicht in die eben erwähnten Nervenaffectionen verfallen, sondern nachdem es wieder anderes Futter gefressen hat, wieder munter werden und dieß bleiben.

Diese Methode ist leicht, schnell und einfach auszuführen, und genügt für alle Fälle. Freilich erfährt man auf diese Weise nicht, welches der verschiedenen Narcotica, wenn man ein solches fand, in dem Biere enthalten war, allein das ist auch nicht absolut nothwendig, denn die Narcotisirung des untersuchten Bieres kann nicht mehr geläugnet werden.

Auf chemischem Wege wäre mit einiger Zuverlässigkeit allenfalls ein mit Brechnuß oder Ignatiusbohne versetztes Bier auf Strychnin zu untersuchen, dann wäre aber eine Quantität von 10 bis 20 Maaß des verdächtigen Bieres bis auf etwa 1 Maaß abzudampfen, um eine merkliche Menge Strychnin daraus abscheiden zu können. Ich zweifle jedoch, daß Brechnuß oft von Bierbrauern angewendet wird, muthmaßlich aber desto häufiger die Kockelskörner oder deren Extract, das sogenannte harte Multum; es ist jedoch diese letzte Fälschung, sowie die meisten übrigen Narcotica, nur sehr schwer in einem Bier chemisch nachzuweisen.

Das Versetzen der Biere mit narcotischen Substanzen geschieht in der Absicht, deren berauschende Kraft zu erhöhen (ihnen Force zu geben in der Zunftsprache). Es gibt aber Bierbrauer, welche neben dem Narcoticum zugleich einen zweiten schädlichen Stoff zusetzen, dessen ich erwähnen muß. Scharfe Substanzen sind es, welche das Bier pikantschmeckend machen und das Prickelnde der Kohlensäure ersetzen sollen. [48]

Die schädliche Wirkung narcotischer Biere wird durch die Vergesellschaftung mit scharfen Substanzen (Capsicum, Mezereum, Helleborus etc.)

---

48 Daß die Narcotica und Acria von Bierbrauern pfundweise, und manche dieser Droguen sogar in großen Quantitäten im Handel bezogen werden, ist kein Geheimniß.

noch vermehrt, und das sind die ächten sogenannten Kopfreißer, denn die scharfen Stoffe wirken direct stark auf das Blutsystem, während schon die Narcotica indirect auf dasselbe wirken.

Ueber die sonstigen Bierfälschungen, z. B. über schädliche Hopfensurrogate; die Mittel, ein Bier schnell alt zu machen (vorwärts zu bringen in der Zunftsprache); zu bewirken daß ein Bier den Durst nicht löscht, sondern vermehrt; saures Bier zu entsäuern, und dergleichen Künste mehr, ein andermal.

Es sey mir nun nur noch erlaubt, dieser Abhandlung einige Schlußbetrachtungen über die Folgen des Genusses narcotischer Biere anzufügen.

Wenn von der Wissenschaft die Beweise gegeben sind, daß die betäubenden Pflanzengifte, wie Bilsenkraut, Stechapfel, Tollkirsche, Krähenaugen, Kockelskörner ꝛc. auch in kleinen Mengen, aber eine Zeit lang anhaltend dem Körper zugeführt, als schleichende Gifte wirken, und nach und nach jene vielen Krankheiten hervorrufen, welche aus einer Schwächung des Nervensystems entspringen; wenn ferner scharfe Pflanzengifte, wie Kellerhals, Paradieskörner, Capsicum, Nieswurz ꝛc., das Blut- und Gefäßsystem nachtheilig afficiren, und Anlaß geben zu Krankheiten der Lunge, des Herzens, der Haut ꝛc., und es tausendfach erwiesen ist, daß dergleichen die Lebensfunctionen, wenn auch oft fast unmerklich, untergrabende Substanzen in den Bieren und Branntweinen dem Publicum zum Genuß geboten werden, so führet diese Thatsache, auch wenn wir sie nicht gerade so sehr ängstlich auffassen wollen, doch zu sehr ernsten Betrachtungen. Mag auch dahingestellt bleiben, daß die Meisten, welche dergleichen schädliche Biere trinken, nur in schwachem Grade davon afficirt werden, und nur ein kleiner Theil derselben die Folgen in höherem Grade büßen müsse, so ist das schon schlimm genug. Man weiß es jedoch, wie unmäßig heutzutage besonders die Jugend, die Blüthe der Nation, im Genuß des Bieres ist. Aber schon ein reines gutes Bier ist, in dem gewöhnlichen Uebermaaß täglich getrunken, nie ohne nachtheilige Folgen; wie viel mehr aber ein mit narcotischen und scharfen Pflanzengiften versetztes!

LIX.

Untersuchungen über die Aufbewahrung der Thier- und Pflanzenkörper; von Joh. Carl Leuchs in Nürnberg.

Im Jahre 1820 habe ich eine Schrift unter dem Titel: „Lehre der Aufbewahrung und Erhaltung aller Körper" herausgegeben.

Diese Schrift erschien 1821 in Paris, in französischer Ausgabe, übersetzt von A. Bulos unter dem Titel: L'art de conserver les substances alimentaires solides et liquides, und 1829 in zweiter deutscher Ausgabe.

Sie enthält viele hundert eigene Versuche über die Mittel Körper vor Zersetzung zu schützen, und zahlreiche Vorschläge und Angaben zu Verbesserungen, von denen indessen erst der kleinste Theil ins Leben getreten ist.

Es ist dieß eine natürliche Folge des von mir an anderen Orten weitläufig auseinandergesetzten Umstandes, daß das was öffentlich in einem Buch oder in einer Zeitschrift vorgeschlagen oder empfohlen wird, in der Regel keine Beachtung findet, eben weil es dadurch Gemeingut wird. Jeder glaubt sein Nachbar könne es anwenden, oder werde es anwenden, wenn es gut ist, oder es habe an sich wenig Werth, weil der Erfinder es ohne weiteres bekannt macht, und läßt es daher unberücksichtigt.

Die Entdeckung meines Sohnes, Georg Leuchs, daß in dem Rogen der Fische ein wohlfeiles und ausgezeichnetes Ersatzmittel der Hühnereier gegeben sey, gab Veranlassung zur Wiederaufnahme dieses Gegenstandes, um ein einfaches Mittel aufzufinden, den Rogen vor Fäulniß zu sichern, ohne das Eiweiß desselben gerinnen oder unlöslich zu machen, und führte zu einer besseren Kenntniß der Bedingungen der Aufbewahrung und der Mittel für Erhaltung der Körper überhaupt.

Die zahlreichen Versuche, die ich deßhalb anstellte, sind in der 1862 erschienenen Schrift: „Untersuchungen über die Aufbewahrung und Erhaltung thierischer und pflanzlicher Körper in frischem Zustande, von J. C. Leuchs, Preis 12 Thlr." beschrieben, und beschränke ich mich hier nur auf das Hauptergebniß derselben, welches zeigt, daß man bisher zum Theil auf Umwegen und unvollkommen zu erreichen suchte[49], was auf ganz einfachem und leichtem Wege zu erreichen war.

---

49 Es sind in dieser Schrift (S. 64—71) auch 71 bisher vorgeschlagene, zum Theil patentirte, aber bis auf etwa fünf, fehlerhafte und unpraktische Aufbewahrungsarten zusammengestellt.

Dieses besteht in der erwiesenen Thatsache, daß nur die Minderung der Bindung des Wassergehaltes der Körper es ist, welche dieselben vor Fäulniß und Zersetzung schützt, und daß mehrere der bisherigen Verfahrungsarten, wobei man anderen Körpern die Hauptwirkung zuschrieb, nur dadurch anhaltend wirken. So der Rauch (Kreosot, brenzliches Oel), der in der Hauptsache nicht an sich vor Fäulniß schützt, sondern nur weil während des Räucherns zugleich ein Abtrocknen stattfindet (bei geräucherten Häringen z. B. eine Entfernung von 60 Proc. Wasser); das Kochsalz, das ebenfalls 40—60 Proc. Wasser ausscheidet; die Hitze, welche beim Fleisch durch das Gerinnen des Eiweißstoffes 45 Proc. Wasser abscheidet, wobei, da dieses Gerinnen schon bei 60° R. erfolgt, die so häufig vorgeschlagene höhere Erhitzung, z. B. unter Druck, vollkommen unnütz ist; der Zucker (Einzuckern), und die Säuren (Einsäuern), welche nur in dem Maaße wie sie Wasser entziehen oder binden, anhaltend wirken.

So wie ausgemittelt war, daß vornämlich nur die Entfernung von Wasser die Haltbarmachung der Körper bedingt, kam es darauf an, andere Mittel zu diesem Zweck aufzufinden, welche nicht die Nachtheile der bisherigen: Aenderung des Geschmacks und Minderung des Nahrungswerthes (Räuchern, Salzen, Einzuckern, Einsäuern), Erhärtung des Eiweißstoffs (Trocknen) haben.

Als ein solches bot sich die unter dem Namen Uebertragung (Endosmose, Exosmose) bekannte Erscheinung dar, und als hiezu besonders empfehlenswerther Körper das Gummi, das nach angestellten Versuchen Fleisch und Fischen 40—60 Proc. Wasser entzieht, und da es (als dicker Schleim angewandt) zugleich die Einwirkung der Luft abhält, auf doppelte Art anhaltend wirkt, keine Nahrungstheile entzieht wie das Kochsalz, den Geschmack nicht ändert und leicht wieder zu entfernen ist. Trockene pulverige Körper wirken ähnlich, aber minder vollkommen.

Eben so brauchbar ist wegen seiner großen Anziehung zum Wasser und seiner leichten Entfernbarkeit durch Verdunsten, der Alkohol, welchen Anatomen und Naturforscher schon seit Jahrhunderten anwenden, um thierische Körper in ihren Sammlungen gut zu erhalten, ohne daß einer derselben bis heute daran gedacht hat zu erforschen, wie er wirkt, und ob bei anderer Anwendungsart nicht ein nützlicher Gebrauch von ihm in der Haushaltung gemacht werden könne.

Nach meinen Versuchen entzieht starker Alkohol dem Fleisch 60—80 Proc. Wasser; genügen schon die Dämpfe (Dünste) vom Alkohol, um 28 Proc. Wasser aus in Luft aufgehängtem Fleisch abtropfen zu machen; genügt eine Kleinigkeit um Fleisch und Fische in der Luft zu erhalten, und 5 Proc., zum Wasser gegeben, um es in demselben vor Zersetzung zu schützen, wenn

man einige Vorsichtsmaßregeln (Abhaltung des Luftzutritts zu dem Wasser und Entfernung oder Bindung des wenigen Sauerstoffs, den das Wasser enthält) beobachtet.

Wir haben also in dem Alkohol ein einfaches, wohlfeiles, in sehr geringer Menge wirksames Mittel zur Erhaltung der Lebensmittel, und im Verein mit Gummi, so wie in letzterem allein, auch ein Mittel Würste, Schinken, eingesalzenes und geräuchertes Fleisch, Kapern, Gurken und andere auf bisherige Art haltbar gemachte Körper ungleich haltbarer zu machen, worüber im obigen Werke die näheren Vorschriften angegeben sind.

Die Anwendung wassereinsaugender oder bindender Körper gibt ferner ein einfaches Mittel an die Hand, Blut, das in großen Schlachtereien oft in ungeheuren Mengen weggeschüttet werden muß, weil es zu schnell fault und daher die Nachbarschaft belästigt, zur Düngung oder als Nahrungsmittel zu benutzen. Nach S. 40 genügt, wenn es zur Düngung bestimmt ist, eine Beimischung von getrockneter Thonerde, allenfalls mit etwas Steinkohlentheeröl oder Eisenvitriol, um es ohne üblen Geruch an gewöhnlicher Luft zu trocknen; andererseits eine Beimischung von getrocknetem Stärkmehl, wenn es zur Nahrung für Thiere oder Menschen dienen soll.

Die gleichzeitige Anwendung von wasser- und blutbindenden Mitteln macht geschlossene Blechgefäße entbehrlich, gestattet die Darstellung von Salzfleisch zum Schiffsbedarf auch in warmen Gegenden, bewirkt, daß selbst Fleisch von abgetriebenen, erhitzten, mißhandelten Thieren untadelhaftes Salzfleisch gibt. Ebenso kann Speck von ungarischen Schweinen, 6—8 Zoll dick, der sonst nur im Winter gesalzen und geräuchert werden kann und überhaupt wegen seines dünnen Zellgewebes und weichen öligen Fettes schwer zu behandeln ist, den ganzen Sommer durch gesalzen werden, ohne daß er verdirbt oder geringere Qualität erhält.

Als Endergebniß der verschiedenen Versuche ergibt sich Nachstehendes:

Thier- und Pflanzenkörper sind Wassergebilde. Das Wasser macht 80—90 Gewichtsprocente ihrer Bestandtheile aus.

Ihre Zersetzbarkeit nimmt zu in geradem Verhältnisse mit ihrem Wassergehalt.

Ihre Haltbarkeit nimmt zu im Verhältniß der Verminderung ihres Wassergehaltes.

Diese Verminderung kann auf sechs Arten bewirkt werden:

1) Durch Verbindung des Wassers mit einer gewissen Menge Wärmestoff, wobei es als Wasserdampf entweicht, also durch Verdunsten.

2) Durch Verbindung des Wassers mit der Luft, wobei es von dieser gelöst und daher entfernt wird, Trocknen.

3) Durch Ausdrücken oder Auspressen des Wassers, was auf zwei Arten geschehen kann, nämlich:

a) mechanisch, durch Einwirkung eines von außen kommenden Drucks;

b) chemisch, bei Körpern, die Eiweißstoff enthalten, durch Zusammenziehen (Gerinnen) desselben bei einer Hitze von 60° R. und darüber, in Folge welchen Zusammenziehens Wasser ausgedrückt wird.

4) Durch Entziehen des Wassers mittelst fein vertheilter oder poröser Körper, in welche es durch Haarröhrchen-Anziehung übertritt.

5) Durch Entziehen des Wassers mittelst Körpern, welche große Neigung haben sich mit demselben zu verbinden, sich in demselben zu lösen. Hieher gehören vor allem Weingeist und Weingeistdampf, verschiedene Salze, Zucker, Gummi.

6) Durch Unbeweglichermachen des Wassers oder Herabstimmung der Neigung desselben sich mit den Körpern zu verbinden (auf sie einzuwirken), mittelst Verminderung der Wärme, welche Herabstimmung, wenn sie so weit geht, daß das Wasser krystallisirt (zu Eis wird), jede Zersetzung durch dasselbe unmöglich macht. (Aufbewahrung durch Kälte, durch Gefrieren.)

Abhalten der Luft, bisher als so wesentlich zur guten Erhaltung betrachtet, hat nur einen sehr bedingten Werth für die Aufbewahrung, und gar keinen, wenn den aufzubewahrenden Körpern, oder wenigstens den zersetzbarsten Theilen derselben (dem Eiweißstoff) nicht zugleich durch Hitze oder luftleeren Raum Wasser entzogen wurde, oder wassereinsaugende, oder wasserbindende Körper zugleich mit in Anwendung kommen.

LX.

Ueber unauslöschliche Schrift; von D. R. Brown.

Der Royal Scottish Society of Arts vorgetragen. — Aus dem Mechanics' Magazine, Januar 1862, S. 13.

Was zunächst den Begriff des Ausdrucks „unauslöschlich" betrifft, so ist darunter nicht etwa Unzerstörbarkeit zu verstehen, da wir etwas Unzerstörbares nicht herzustellen im Stande sind. Wollten wir selbst Zeichen auf Diamanten eingraben, so könnte man durch Gegeneinanderreiben

zweier Diamanten oder auch durch Zerstoßen oder Verbrennen des beschriebenen Diamantes die Schrift zerstören. Wir können also unter unauslöschlicher Schrift nur eine solche verstehen, welche, sich selbst überlassen, der Zerstörung durch die Kräfte welche wir „Zeit" nennen, einen langen und unbestimmt ausgedehnten Widerstand entgegenstellen kann, und welche sich ebenso dauerhaft gegenüber denjenigen Mitteln erweist, die wir, mit Ausnahme der Zerstörung des Stoffes, worauf geschrieben ist, anwenden können.

Die Betrachtung alter Schriften lehrt uns, daß von alten bekannten Substanzen der Kohlenstoff sich in seinem schwarzen amorphen Zustand am besten zum Material für lange aufzubewahrende Aufzeichnungen eignet.

Die Eigenschaften des Kohlenstoffs lassen denselben als einen der beständigsten Körper erscheinen. Schon in sehr alter Zeit ist er, durch Zufall oder durch absichtliche Wahl, als Mittel gebraucht worden, der Zukunft Nachrichten aufzubewahren. Die Ruinen Assyriens, Aegyptens, Griechenlands und Italiens überliefern uns bis auf den heutigen Tag den schwarzen Kohlenstoff mit allen seinen Eigenthümlichkeiten, wie ihn die Alten zu ihrer Schrift gebrauchten; noch nach 3 — 4000 Jahren finden wir ihn unzerstört. Auch die Gelehrten unserer Zeit bezeichnen den Kohlenstoff als das einzige zu unauslöschlicher Schrift geeignete Material, und es ist wenigstens sicher daß bis jetzt kein besseres bekannt ist.

Der Kohlenstoff muß aber, wenn er als Material für die unauslöschliche Schrift dienen soll, nicht allein auf die Oberfläche des Papiers niedergelegt werden, sondern im Innern der Masse des Papiers selbst abgelagert seyn. Er muß einen integrirenden Theil des Papiers ausmachen und nicht entfernt werden können, ohne daß das Papier selbst zerstört wird.

Diese beiden Bedingungen können unter Berücksichtigung des Umstandes erfüllt werden, daß das Papier in seiner Zusammensetzung Kohlenstoff enthält und daß dieser durch Hitze so wie durch gewisse chemische Agentien daraus ausgeschieden werden kann. Indem ich nun bedachte, daß man einen Platindraht durch Galvanismus glühend machen kann, schien es mir nicht unmöglich, daß man sich eines auf diese Weise erhitzten Drahtes wie einer Feder bedienen könne, um damit auf gewöhnlichem Papier unauslöschliche Schriftzüge auszuführen.

Bei den in dieser Richtung angestellten Versuchen wurden die Schriftzüge allerdings anfangs durch und durch eingebrannt, allein es zeigte sich, daß man zwar mit einer heißen Feder und bei einer bestimmten Geschwindigkeit nicht das Papier ganz zu zerstören brauche, daß aber Geschwindigkeit und Hitze so genau zusammenpassen müssen, daß diese Schreibweise unausführbar bleibt.

Nach mancherlei fehlgeschlagenen Versuchen mit verschiedenen Papierarten, die auch mit verschiedenen Substanzen getränkt worden, fand ich endlich, daß braunes Packpapier [50] am leichtesten anwendbar ist, und es war nicht schwer, eine besonders passende Dicke desselben zu finden, die die Herstellung einer deutlich lesbaren — obwohl der gewöhnlichen immer nachstehenden — Schrift gestattete, und zwar kann diese Schrift nur durch die kräftigsten Mittel angegriffen und kaum zerstört werden. Papier und Schrift sind freilich unansehnlich, doch ist wohl hier die Nützlichkeit Hauptsache. Die geringe im Papier zurückgehaltene Theermenge hat einen vierfachen Zweck: es wird dadurch das Schreiben leichter und deutlicher; die Insecten und die Feuchtigkeit werden abgehalten. Es braucht nur der Papiermasse größere Gleichförmigkeit verliehen, die Oberfläche des Fabricats ebener — aber nicht ganz platt — gemacht zu werden, um das Papier als ganz brauchbar erscheinen zu lassen. Löschpapier aus wollenen Lumpen gibt zwar auch ein gutes Resultat, ist aber den Angriffen der Insecten zu sehr ausgesetzt; Pergament erfordert besondere Sorgfalt beim Schreiben mit der heißen Feder, doch sind diese Versuche noch nicht ganz abgeschlossen.

Die galvanisch erhitzte Feder bot bei den Versuchen mancherlei Unbequemlichkeiten. Sie bog sich leicht, und wurde zu heiß in der Hand; auch fanden leicht Störungen in der Batterie und in der Leitung statt. Es wurden daher Proben mit anderen Drähten und anderen Wärmequellen gemacht. Nach verschiedenen Versuchen zeigte sich ein dicker Kupferdraht, mit einer einfachen Windung und einer abgerundeten Spitze unten, als die beste Feder. Die Erhitzung des Drahtes geschah am besten mit einer Gasflamme, die denselben dicht über dem Papier traf. Durch diese Stellung der Flamme wurde das Papier vorgewärmt und der Draht gewissermaßen durch seine Stellung über der Flamme leichter erhitzt. Indessen oxydirte sich das Kupfer bald, worauf ein etwas dünnerer Platindraht sich in jeder Beziehung vollkommener erwies, indem er sich leichter erhitzte, eine bessere Schrift gab und stets rein blieb. Indessen ist nicht zu läugnen, daß diese Art zu schreiben noch mancher Verbesserungen fähig ist.

Was nun die Anwendung chemischer Agentien zur Isolirung des Kohlenstoffes aus dem Papier betrifft, so kommen hier zwei Substanzen in Betracht, die zwar beide als sehr corrosiv gelten, deren Benützung

---

[50] Brown paper ist eine eigene Sorte Packpapier, die in England aus alten getheerten Seilen verfertigt wird. A. d. Red.

für den vorliegenden Zweck aber doch möglich ist. Diese Substanzen sind concentrirte Schwefelsäure und eine Auflösung von Phosphor in Schwefelkohlenstoff.

Diese letztere ist indessen von allzu energischer Wirkung, um eine Anwendung zuzulassen. Beim Ausfließen derselben aus einer Oeffnung von etwa $^1/_{100}$ Zoll im Durchmesser wurden, obgleich sie durchaus nicht concentrirt war, auf Papier schwarze Striche von einem Zoll an Breite erhalten; selbst starke und dicke Kartenblätter wurden durch und durch verkohlt. Natürlich ist es auch sehr gefährlich, mit einer solchen Substanz umzugehen.

Die Schwefelsäure wendet man zu diesem Zwecke in einer Dichtigkeit von 1,825 — 1,830 (etwa 66° Baumé) und in vollkommener Klarheit an, damit die feine Oeffnung der Schreibröhre nicht verstopft wird. Diese kann so fein wie möglich seyn, muß aber sehr dicke Wände haben. Man braucht sehr wenig Säure; eine ganz geringe Menge füllt eine große Seite mit Schriftzügen. Natürlich muß man mit einer so corrosiven Flüssigkeit mit der gehörigen Vorsicht umgehen.

Die Schwefelsäure gibt nur dann deutliche und scharfe Züge, wenn man das starke Papier, auf welches geschrieben wurde, innerhalb einer halben Stunde einer mäßigen Hitze aussetzt, oder wenn man gleich auf mäßig warmes Papier schreibt. Das beschriebene Papier kann man, ohne die Schrift zu benachtheiligen, in Wasser, in Potaschelösung, Salpetersäure, oder in Chlorwasser waschen; beim Eintauchen in eine Chlorkalkmilch verschwindet dagegen die Schrift, hinterläßt jedoch tief ins Papier eingefressene Züge, die bei einiger Vergrößerung vollkommen scharf erscheinen: man kann ihnen sogar wieder Farbe geben, indem man irgend ein gefärbtes Pulver auf das Papier streut und wieder abbürstet. Die Züge sind so scharf, daß man vielleicht auf diese Weise eine Art Gravirung bewirken kann. Die Wirkung des Chlorkalks kann man sich vielleicht dadurch erklären, daß ein Rückhalt von Säure im Papier unterchlorige und Chlorwasserstoff-Säure entwickelt, welche beim Entweichen als Gase das verkohlte Papier abblättern; vielleicht hat auch die Bildung von schwefelsaurem Kalk einen Einfluß dabei. Wenn man das Papier vorher gut wäscht, so ist die Wirkung des Chlorkalks gering und man kann so der Schrift schon mehr Dauerhaftigkeit geben, obwohl auch nach der Einwirkung des Chlorkalks ein starkes Reiben unter einem Wasserstrahl erforderlich ist, um jede Spur der Kohlenschrift wegzunehmen. Dieß ist ein noch näher zu untersuchender Gegenstand.

Die Schwefelsäure hat den Uebelstand, sehr corrosiv zu seyn und außerdem beim Schreiben die Unannehmlichkeit, anfangs farblose Zeichen zu geben. Indessen verdanken wir gerade diese Anwendung der Schwefel-

säure ihrer Zerstörungskraft und müssen uns schon in diesen Umstand fügen. Bei den betreffenden Versuchen wurden keine anderen Vorsichtsmaßregeln getroffen, als daß die Außenseite der Schreibröhre gut abgeputzt und diese beim Nichtgebrauch mit dem feinen Ende zu unterst hin gelegt wurde; dabei stellte sich kein Nachtheil heraus. Man braucht nur äußerst wenig Säure und reicht schon mit dem Inhalt einer kleinen Röhre für einen ganzen Tag aus, so daß in der That bei gewöhnlicher Vorsicht die Gefahr nur gering ist. Der Farblosigkeit kann man durch Färben der Schwefelsäure auf mancherlei Weise abhelfen, doch darf dieß nicht durch Zusatz einer unlöslichen Substanz geschehen, da diese die Oeffnung der Röhre verstopfen und leicht Unfälle veranlassen könnte. Röhre und Säure müßen beide vollkommen rein seyn.

Ein begründeter Einwand gegen die Anwendung der Schwefelsäure beruht auf der Zerstörung, welche ein Rückhalt an freier Säure später im Papier bewirken kann. Schon der Umstand, daß sie Feuchtigkeit anzieht, ist erheblich. Indessen läßt sich dem leicht durch Eintauchen des Papiers in eine schwach alkalische Lösung vorbeugen. Alles dieß ist freilich mühsam; es fragt sich nur, ob die Aufbewahrung der betreffenden Schrift diese Mühe verlohnt oder nicht. Wenn eine Sache der Aufbewahrung während tausend und mehr Jahren werth ist, so wird sie auch wohl werth seyn, daß man sich etwas Mühe darum gibt.

Es ist möglich, daß gewisse Substanzen gefunden werden, mit denen man das Papier tränken kann, und die dann eine noch bessere und leichter entstehende Schrift liefern, allein es fehlt noch an den bezüglichen endgültigen Versuchen.

So weit die Erfahrungen vorliegen, gibt die heiße Feder noch das beste Resultat. Zwar hat die Schwefelsäure den Vortheil, daß sie ganz wie andere Tinte anzuwenden ist und eine schwärzere und schärfere Schrift liefert. Dagegen gibt die heiße Feder Zeichen, welche, wenn die Hitze stark genug war, durch keines der bis jetzt versuchten Mittel auszulöschen sind, was bei der Schwefelsäureschrift nicht der Fall ist.

Ist die Hitze nicht stark genug gewesen, so scheidet sich auch wohl ein Theil des Kohlenstoffs neben dem amorphen schwarzen als eine braune Zwischenstufe aus, die in Wasser oder chemischen Agentien mehr oder weniger löslich oder durch dieselben zerstörbar ist. Möglichste Einhaltung der zur vollkommenen Abscheidung des Kohlenstoffs erforderlichen Temperatur ist daher von Wichtigkeit. Auch kann man nach Verbesserung von Feder und Papier die heiße Schrift der mit Schwefelsäure erzeugten Schrift in allen Punkten gleich stellen.

Um eine Seite eines Papierblattes mit einer heißen Feder zu be-

schreiben, braucht man nicht ganz die doppelte Zeit wie zum Schreiben derselben Worte mit gewöhnlicher Tinte und Feder.

Hiermit ist dieser interessante Gegenstand noch bei weitem nicht abgeschlossen. Ich hoffe, daß auch Andere sich damit beschäftigen und denselben einer größeren Vervollkommnung entgegenführen werden.

Miscellen.

Die wahrscheinliche Ursache der plötzlich auftretenden Dampfkessel-Explosionen

liegt nach den schönen Experimenten von Dufour darin, daß die Temperatur des Wassers unter gewissen Umständen bis auf 178° C. gesteigert werden kann, ohne daß Dampfbildung eintritt. Das Wasser muß dazu vollständig luftleer gekocht seyn, wo dann in offenen Gefäßen ein stoßweises Aufkochen, in geschlossenen Kesseln eine Explosion eintritt. Diese relativ sehr häufigen Explosionen erfolgen gewöhnlich unter folgenden Umständen. Die Maschine ist z. B. des Mittags abgestellt, ebenso natürlich die Speisepumpe; die Ventile blasen etwas ab. Man schließt den Aschenfall und Schieber, man bedeckt das Feuer mit Asche und schließt die Feuerthüre. Die Dampfentwickelung läßt allmählich nach, die Ventile schließen sich, das Manometer zeigt nur geringen Druck. Das Kochen im Kessel, die Dampfentwickelung, hat ganz aufgehört. Durch die vorhandene Wärme wird aber das Wasser allmählich überhitzt, es nimmt ohne Dampfbildung eine Menge Wärme auf.

Bei 4 Atmosphären Druck hat der Dampf und das Wasser eine Temperatur von 145° C. Wird nun das Wasser auf 170° C. überhitzt, so sind 25 Wärmeeinheiten im Ueberschuß vorhanden, die genügen, um $\frac{1}{20}$ des Wassers in Dampf zu verwandeln. Nimmt man nun an, daß sich im Kessel 2 Thle. Wasser und 1 Thl. Dampf dem Volumen nach befinden, so beträgt das durch die Ueberhitze des Wassers selbst zu verdampfende Volumen $\frac{1}{10}$ des Dampfvolumens. 1 Ctr. Wasser gibt aber 477 Kubikfuß Dampf von vier Atmosphären. Beträgt der Wasserraum 20 Kubikfuß, der Dampfraum 10 Kub. F., und verdampft 1 Kub. F. des Wassers plötzlich, so entstehen 477 Kub. F. Dampf von 4 Atmosphären, die Dampfpressung beträgt daher $47{,}7 + 1 \times 4 = 194{,}8$ Atmosphären, eine Pressung, der natürlich kein Kessel widerstehen kann.

In dem Momente, wo das instabile Gleichgewicht im Kessel, sey es durch Aufheben des Ventils, sey es durch Oeffnung des Dampfhahns, durch Einspritzen von lufthaltigem Wasser, ja selbst durch eine geringe Erschütterung, das Oeffnen der Feuerthüre ꝛc. gestört wird, erfolgt die plötzliche Dampfbildung und damit die Explosion. Nur dadurch, daß man entweder Luft während des Stillstandes in den Kessel treibt, daß man das Ventil etwas geöffnet hält, um eine continuirliche Dampfbildung hervorzubringen, überhaupt etwas Dampf abströmen und die Speisepumpe schwach fungiren läßt, sind derartige Explosionen sicher zu vermeiden. (Breslauer Gewerbeblatt, 1862, Nr. 11.)

Riesige Wettermaschine.

Eine solche ist auf der Lower Duffryn- und Navigations-Grube in England aufgestellt. Sie besteht aus zwei liegenden rechtwinkeligen Holzkästen, in denen sich schmiedeeiserne Kolben, 30′ breit und 22′ hoch, bei 13 Tonnen Gewicht mit 7′ Hub bewegen. Sie werden von einer 150pferdigen Dampfmaschine (mit 36zölligem Kolben und 6′ Hub) in

Betrieb gesetzt und laufen mit 4 kleinen Rädern über Eisenschienen auf dem Boden der Kästen. Zwei Schwungräder im Gesammtgewicht von 30 Tonnen ermöglichen einen sehr leichten und regelmäßigen Gang. Die untere Hälfte der 30′ breiten, 22′ hohen und 11′ langen Kästen enthält 336 Einlaßventile von 16″ Höhe, 24″ Breite und die 1″ weit aufschlagen. Mit der gleichen Zahl Auslaßventile ist die obere Hälfte der Kästen versehen. Jeder Umgang liefert 18,480 Kubikfuß Luft; bei 12½ Touren werden demnach 231,000 Kubikfuß angesogen. Bei schnellerem Gang der Maschine läßt diese Leistung sich noch steigern. Die Regierungs-Inspectoren erklärten, mit dieser Maschine sey für die Wetterführung der Kohlenbergwerke eine neue Aera aufgegangen! (Essener Zeitung.)

Herstellung von Bohrlöchern mittelst der Wärme.

In Gesteinen, welche der Hauptsache nach aus Quarz bestehen, sind Bohrlöcher bekanntlich äußerst schwer herzustellen, da die Bohrer das Gestein nur sehr wenig angreifen und sich dabei sehr rasch abnutzen. Solche Felsarten besitzen jedoch die Eigenthümlichkeit, daß, wenn eine kleine Stelle derselben plötzlich einer intensiven Hitze ausgesetzt wird, von derselben sofort feine Splitter in großer Menge mit einem knisternden Geräusche abspringen. Unter Benutzung dieser Eigenschaft gelang es mittelst einer durch Knallgas gespeisten Löthflamme in einem quarzhaltigen Steine von der härtesten Sorte ein cylindrisches Bohrloch von 6 Centimeter (2½ Zoll) Tiefe in weniger als 5 Minuten herzustellen. Ein Versuch, bei welchem anstatt des Knallgases eine Mischung von Wasserstoff und atmosphärischer Luft angewendet wurde, gab eine bedeutend langsamere Wirkung, so daß also eine möglichst intensive Hitze als Hauptbedingung hingestellt werden muß. Der Franzose Daubrée, von welchem die vorstehende Beobachtung herrührt, schlägt vor, das gedachte Verfahren bei dem Mont-Cenis-Tunnel, welcher viel quarzhaltiges Gestein zu durchfahren hat, anzuwenden. Beim Granit wird man übrigens nur eine geringere Hitze nöthig haben, da diese Felsart, wenn sie ganz allmählich zu einer hellen Rothglühhitze erwärmt und dann langsam erkaltet wird, so sehr an Cohäsion verliert, daß sie durch den Druck der Hand in Pulver verwandelt werden kann. (Zeitschrift des hannoverschen Architekten- und Ingenieurvereins, 1862, Bd. VIII S. 202.)

Leuchtgas für Eisenbahnwagen.

Ein gutes, ruhig brennendes Licht ist durch Anwendung von Leuchtgas bei einigen erster Classe-Wagen der Ost-Lancashire-Eisenbahn erhalten. Der Gasbehälter befindet sich im Zugführer-Wagen und das Gas wird oben über die Wagen geleitet und durch die vorhandenen Lampenlöcher eingeführt. Ein Licht in jedem Wagen gibt genügende Helligkeit, um die feinste Schrift lesen zu können. Die Hähne sind außerhalb, so daß die Passagiere solche nicht stellen können. Die schmiedeeisernen Gasröhren außen auf der Decke der so erleuchteten Wagen sind durch biegsame Röhren mit etwas Uebermaaß von Länge wegen der verschiedenen Kuppelung und Ausdehnbarkeit der Züge mit einander verbunden. Diese Einrichtung wird für einfach und leicht für ganze Züge anwendbar gehalten.

Die Fabricate sowie verschiedene Fabricationsprocesse der Gußstahlfabrik von Friedrich Krupp in Essen (Rheinpreußen).

Mitgetheilt von F. W. Gebra.

Dieselben werden in der internationalen Industrie- und Kunst-Ausstellung zu London, 1862, durch folgende Ausstellungs-Gegenstände, sämmtlich aus Gußstahl verfertigt, vorgeführt:

1) Exemplar eines in cylindrischer Form massiv gegossenen, noch keiner weiteren Bearbeitung durch Schmieden oder Werkzeuge unterzogenen Blockes Gußstahl im Ge-

wichte von 40,000 Pfd., 44 Zoll Durchmesser, 8 Fuß lang. Derselbe ist unter dem größten Hammer des Etablissements, von 100,000 Pfd. (1000 Ctr.) Gewicht, in kaltem Zustande nach vorangegangenem partiellen Einsägen durch hundertfache Wiederholung der Hammerschläge in der Mitte durchgebrochen. Durch die dabei entstandenen beiden Bruchflächen eines so schweren Blockes wird zu zeigen beabsichtigt, wie das Etablissement auch die Fabrication der größten Massen beherrscht, und wie die Rohgüsse bereits rein und porenfrei beschaffen sind, und das nachherige Schmieden nicht, wie vielfach angenommen wird, die Verdichtung von Gußblasen zum Zweck hat.

2) Ein theilweise im rohen, vierkantig gegossenen Zustande verbliebener, theilweise ausgeschmiedeter Block Gußstahl, der ganzen Länge nach durchbrochen, um wiederum die Dichtigkeit, Feinheit und Zähigkeit schon des Rohgusses des in dem Etablissement verfertigten Gußstahles zu zeigen, sowie die Erhöhung dieser Eigenschaften durch den Schmiedeproceß. — Die Qualität dieses Stückes ist die mildeste und zäheste, welche das Etablissement verfertigt, namentlich zur Verwendung für Kanonen. Gewicht des Stückes 8000 Pfund.

3) Ein Stück ausgeschmiedeten Gußstahles von 30,000 Pfund Totalgewicht, 30 Zoll breit, 17 Zoll dick, in 4 Theile gebrochen, in der Absicht, den durch den Schmiedeproceß der rohen Gußblöcke, wie den ad 1, ausgeübten Einfluß, sowie die durchaus gleiche Dichtigkeit und Homogenität des Materiales von einem Ende zum andern zu veranschaulichen.

4) Ein Stück geschmiedeten Gußstahles, 17 Zoll breit, 9 Zoll dick, an beiden Enden den Bruch zeigend und in der Mitte im erwärmten Zustande unter dem Hammer zusammengebogen, so daß die gegenüberstehenden Flächen auf einander liegen, wobei trotz der sehr starken Längenzerrung in der äußeren Krümmungsfläche nirgendwo eine Neigung zum Zerreißen entstanden.

5) Eine Sammlung Bruchproben von Gußstahl verschiedener Form und Qualität, sowie von Gußstahlplatten, 1½ Zoll dick, 16 Zoll breit, abgehobelt, geschliffen und im kalten Zustande makellos gebogen, als fernere Zähigkeitsprobe dienend.

6) Ein Stück Gußstahl, welches die Fabricationsweise eines der wichtigsten Producte des Etablissements, der seit 1853 patentirten, in Preußen und England noch unter Patentschutz stehenden Eisenbahn-Radreifen ohne Schweißung vergegenwärtigt. Rohgüsse von der Beschaffenheit der ad 1, wenn auch kleiner, werden durch Schmieden auf diese Form gebracht und demnächst das Schmiedestück, wie auch hier geschehen, an zwei Stellen durchbohrt und beide Bohröffnungen durch einen Sägeschnitt verbunden.

7) Ein durch Austreiben unterm Hammer aus dem vorhergehenden Stücke ad 6 gebildeter Ring, eine weitere Fabricationsstufe der Radreifen vergegenwärtigend.

Neben diesem Ringe ist ein zweiter, in drei Stück gebrochener ausgestellt, um durch die Beschaffenheit des Materials schon in diesem Stadium der Fabrication, vor dem Auswalzen der Reifen den Werth des Ausschmiedens der Reifen aus Blöcken für die Dichtigkeit des Materials darzuthun, gegenüber dem allerdings billigeren Proceß des bloßen Gießens und Auswalzens der Reifen ohne Schmieden.

8) 20 Stück bis zum Abdrehen vollendete Radreifen, welche durch Auswalzen aus dem Zustande ad 7 auf die verschiedenen Dimensionen und Profilformen geführt sind. — Sie sind aus Lieferungen gegriffen, die wirklich ausgeführt worden, und zwar:

		Durchmesser. engl. Zoll.	Gewicht. Zollpfund.
1	Wagenreif für die Cöln-Mindener Eisenbahn	34	290
1	Locomotivreif für die oberschlesische Eisenbahn	48¼	675
1	" " " bayerische Ostbahn	36½	356
1	Wagenreif " " bayerische Staatsbahn	34	280
1	Locomotivreif " " sächsische Staatsbahn	57¼	674
1	" " " k. k. südliche Staats-Eisenbahn-		
1		Gesellschaft (für Sömmering-Loco-	
1		motive)	63 7/12	840
1	" " " "	45 5/24	655
1	" " " k. k. pr. österreichische Staats-Eisen-		
		bahn-Gesellschaft	63 1 1/24	635
1	" " " k. k. a. p. Kaiser-Ferdinands-Nord-		
		bahn	57½	757
1	" " " schweizerische Centralbahn . . .	54¼	636

				Durchmesser. engl. Zoll.	Gewicht. Zollpfund.
1	Locomotivreif	für die	französische Westbahn	53 3/8	664
1	"	" "	französische Westbahn	37 3/8	445
1	"	" "	Eastern-Counties-Eisenbahn . .	74 7/8	924
1	"	" "	North-London-Eisenbahn . . .	58 1/12	800
1	"	" "	London- und North-Western-Eisenbahn	76 13/16	759
1	"	" "	Glasgow- und South-Western-Eisenbahn	37 11/12	479
1	"	" "	spanische Nordbahn	59 1/24	630
1	"	" "	Zarsko-Selo-Eisenbahn in St. Petersburg	63 1/2	925
1	"	" "	ostindische Eisenbahn-Gesellschaft .	64 1/8	738
1	"	" "	Atlanta- und West-Eisenbahn (Amerika)	57 1/24	745

Aus diesem Auszuge erhellt auch, wie die patentirten ungeschweisten Gußstahl-Radreifen, welche sich durch gleichmäßige langsame Abnutzung und die daraus folgenden ökonomischen Vortheile auszeichnen, sowie durch Sicherheit gegen Springen, auf dem europäischen Bahnnetz sowohl, als auf ostindischen und amerikanischen Bahnen Eingang erlangt haben.

An 40,000 Reifen sind seither im Etablissement angefertigt worden, für die verschiedenartigsten Betriebs-Verhältnisse unter Locomotiven, Tendern, gebremsten und nicht gebremsten Personen- und Güterwagen. In allen Climaten, resp. bei allen Temperaturen haben sie sich gleichmäßig bewährt.

9) Ein gewalzter Radreif von 8 Fuß Durchmesser, um die Vollkommenheit des Walzprocesses selbst bei solcher Größe und einem Gewichte von 1100 Pfd. zu zeigen.

Dem Walzen noch größerer Reifen steht natürlich nichts entgegen, wenn solche verlangt werden möchten.

10) Ein Seitenstück zu dem vorangehenden Randreifen von 8 Fuß Durchmesser, jedoch abgedreht und fein geschmirgelt, um die trotz jeder Größe derselben unveränderliche Reinheit und Feinheit des zu den hiesigen Radreifen verwendeten Gußstahles zu zeigen.

11a) Die Hälfte eines abgedrehten, geschmirgelten und im kalten Zustande gebogenen, an beiden Enden den Bruch zeigenden Radreifens, um an den trotz der Biegung untadelhaft rein verbliebenen Außenflächen die Feinheit und Zähigkeit dieses Materiales zu veranschaulichen.

11b) Ferner eine Partie Profilscheiben eines Radreifens, abgehobelt, polirt, gehärtet und in der Mitte durchgebrochen, um einentheils die Feinheit des Materials zu zeigen und namentlich an der Beschaffenheit des Bruches erkennen zu lassen, wie der hier zu Radreifen verwendete Gußstahl die Qualitäten des besten Werkzeugstahles besitzt. Thatsächlich werden daher auch ausgenutzte Radreifen hiesiger Fabrik allgemein zu Werkzeugen verwerthet.

12) Zwei Gußstahl-Achsen mit Gußstahl-Scheibenrädern und Gußstahl-Radreifen, betriebsfähig hergestellt für Eisenbahnwagen. Eine derselben ist durchweg fein geschmirgelt, um beispielsweise die Reinheit des Materials besser zu veranschaulichen.

Vollkommene Sicherheit gegen Bruch, relativ ungleich größere Billigkeit und Leichtigkeit zeichnen diese sogenannten Satzachsen vor andern Constructionen gleicher Bestimmung aus. Die Scheibenräder sind mit Nabe, Scheibe und Unterreif aus einem Stück gewalzt. — Gewicht einer solchen Achse mit Rädern und Reifen circa 1550 Pfund.

Ein separates, auf der ganzen Oberfläche abgedrehtes und geschmirgeltes Scheibenrad ist ebenfalls ausgestellt, von der Nabe aus nach zwei Richtungen im kalten Zustande rechtwinklig umgebogen, um die Solidität dieser Gattung Räder, resp. die Güte des dazu verwendeten Materials zu zeigen. Durch einen radialen Sägen-Einschnitt ist die Profilform daran besser veranschaulicht worden.

13a) Eine Locomotiv-Hinterrad-Achse mit Rädern und Gußstahlreifen, welche letztere aus hiesigen Etablissements. Diese Satzachse ist Eigenthum der englischen Eastern-Counties-Eisenbahn, zu deren Locomotive Nr. 255 gehörend, und ist durch deren Güte für die Ausstellungszeit überlassen. Sie zeigt die Abnutzung der Gußstahl-Reifen nach 66,179½ engl. gleich 14,386⅔ deutschen Meilen Durchlauf, ohne seit

der Inbetriebsetzung abgedreht worden zu seyn. — Gewicht der Locomotive Nr. 255 560 Ctr., wovon auf den Triebrädern 200 Ctr. Das linke Rad wird gebremst. Die Reifen laufen seit 12. October 1859. — Am 23. Juni 1860 wurde die Locomotive mit neuen Triebachslagern versehen, bei welcher Gelegenheit die Reifen jedoch, weil sie fast noch keine Abnutzung zeigten, nicht gedreht wurden. Die Locomotive ist am 24. März 1862 wieder in Reparatur genommen.

13b) Eine Locomotiv-Hinterrad-Achse mit Rädern und Gußstahl-Radreifen, letztere aus hiesigen Etablissements. Diese Satzachse ist Eigenthum der North-London-Eisenbahn, zu deren Locomotive Nr. 40 gehörend, und ebenfalls durch Güte der Eisenbahn für die Ausstellung überlassen, um die Ausnutzung der Reifen zu zeigen, nachdem sie vom 31 Juli 1860, dem Tage ihrer Inbetriebsetzung an, bis zum 21. März 1862, ohne abgedreht worden zu seyn, 73,494 engl. gleich 15,977 deutsche Meilen durchlaufen haben. Auf den Rädern ruhen 170 Ctr. Die betreffende sechsrädrige Lastzug-Maschine wurde von den HHrn. Beyer, Peacock und Comp. in Manchester geliefert. Lauf- und Triebräder gekuppelt. Cylinder 16 Zoll + 24 Zoll.

14) Eine Gußstahlachse mit Scheibenrädern und Radreifen für New-Yorker Straßen-Pferdebahnen, durch größere Solidität, langsame Abnutzung und namentlich große Leichtigkeit sich auszeichnend. Besonders letztere Eigenschaft ist für den Pferdebetrieb jener Bahnen von großer Wichtigkeit. Die Satzachse wiegt nur circa 400 Pfund.

15) Drei Gußstahl-Locomotiv-Kurbelachsen, davon zwei fertig bearbeitet, für die North-London-Eisenbahn und die London- und North-Western-Eisenbahn, die dritte ist nur geschmiedet, um dieses Fabrications-Stadium zu zeigen.

Dergleichen Achsen laufen in beträchtlicher Anzahl in Deutschland, Frankreich und England. Das Fabricat besitzt deßhalb besonderes Ansehen, weil der Dienst der Locomotiv-Kurbelachsen ein so schwieriger ist, daß sie, wenn aus anderem Materiale verfertigt, durchschnittlich bald brechen und die genügende Betriebssicherheit nicht gewähren. Mit der Anwendung hiesiger Gußstahlachsen und Radreifen ist eine der häufigsten Ursachen von Eisenbahn-Unglücksfällen in dem Maaße vermieden, als die Veranlassuug des Bruches dieser Gegenstände durch mangelhafte Beschaffenheit des Materials alsdann nicht mehr besteht.

16) Gußstahl-Kurbelzapfen für Sömmering-Locomotiven. Diese Kurbeln sind, wenn aus anderem Materiale, ebenfalls verhältnißmäßig bald dem Bruch unterworfen.

17) Vier Gußstahlfedern für Eisenbahnwagen, zwei Gußstahlfedern für Locomotiven, wovon vier Stück wie für den gewöhnlichen Gebrauch schwarz lackirt sind und zwei blank gemacht.

18) Eine Doppel-Kurbelachse für ein transatlantisches Schraubenschiff des Norddeutschen Lloyd in Bremen, im Gewicht von 22,000 Pfund, 24 Fuß lang, 15 Zoll im Durchmesser, nur theilweise bearbeitet, um an demselben Stück die Schmiede- und fertige Arbeit zu zeigen.

19) Exemplar von Gußstahl-Kurbelachsen schwerster Gattung für Seeschiffe, die Kurbel noch nicht ausgeschnitten, um die Schmiede-Arbeit des Hammers von 1000 Ctr. zu zeigen; sie wiegt 31,000 Pfund und ist aus einem Rohguß von circa 50,000 Pfund geschmiedet.

20) Eine kleinere Schiffskurbelachse von 4000 Pfund Gewicht, für die Donau-Dampfschifffahrts-Gesellschaft bestimmt.

21) Schiffs-Anker, nach eben gedachtem Festigkeits-Verhältniß gegenüber Eisen durch größere Stärke und Sicherheit, bei gleichen Dimensionen sich auszeichnend oder größere Leichtigkeit ermöglichend. Gewicht dieses Ankerbügels 1140 Pfund.

22) Schiffsschraube von 9 Fuß Durchmesser, ebenso wie Anker hier zum ersten Mal aus Gußstahl producirt. Neben dem Vorzug überlegener Stärke bietet die Schraube aus Gußstahl noch den besondern Vortheil, daß sie schärfer und dünner gemacht werden kann als aus anderen Materialien zulässig, wodurch der Widerstand bei der Rundbewegung im Wasser vermindert, also eine erhöhte Wirksamkeit erreicht wird. Gewicht der Schraube 800 Pfund.

23) Ein Paar Münzwalzen (zum Strecken und Egalisiren der Zaine) von 8 Zoll Länge und 8 Zoll Durchmesser; ein Paar Walzen von 16 Zoll Länge, 10 Zoll Durchmesser, ein Paar Bahnwalzen, sämmtlich gehärtet und hoch polirt.

Gehärtete Gußstahl-Walzen, zuerst vor 40 Jahren in kleineren Dimensionen hier ausgeführt, sind seitdem zu Tausenden nach allen Richtungen des Verkehrs verbreitet.

24) Eine Pumpenstange, 30 Zoll lang, 5 Zoll Durchmesser, geschmiedet, an einem Ende mit Verkuppelungsmuffe versehen, in welche das Ende einer zweiten Stange eingepaßt ist. — Dergleichen Stangen werden bis zu 60 Fuß angefertigt, wegen der Schwierigkeit des Transportes und der Placirung im Ausstellungs-Gebäude konnte jedoch eine größere Länge als 30 Fuß nicht versandt werden.

Durch die Anwendung des Gußstahls zu den Pumpen-Gestängen in Bergwerken wird die bisher übliche unsichere und häufig nicht billigere Verbindung von Eisen und Holz, also eine Ursache von Unglücksfällen und häufiger, störender Reparatur vermieden; auch bietet dieselbe bei der Hälfte des Gewichtes ungleich größere Solidität als Gestänge aus Walzeisen combinirt und durch Nieten verbunden.

25 - 30) Patentirte Gußstahl-Kanonen, 6 Stück, nämlich:

			Seelenweite.	Pfund.	
25)	1	4-Pfünder, von vorne zu laden	3,41"	595	außen und innen fertig bearbeitet und blank gemacht.
26)	1	25- „ „ hinten „ „	3,75"	1965	
27)	1	40- „ „ „ „ „	4,75"	3612	
28)	1	100- „ „ „ „ „	7,00"	7709	
29)	1	68- „ „ „ „ „	8,12"	8365	
30)	1	Rohr „ „ „ „	9,00"	18000.	

Nur der 4-Pfünder ist mit Zügen versehen, die übrigen Rohre dagegen weder mit Zügen noch mit Verschlußapparat, ersteres nicht, um des wichtigen Zweckes willen, die Feinheit des Materiales an der spiegelreinen Politur der Seele zu zeigen, letzteres nicht, weil die Verschluß-Construction nicht öffentlich bekannt zu werden bestimmt ist. Der 4-Pfünder entspricht dem in der französischen Artillerie eingeführten betreffenden Caliber, der 25-, 40-, 100- und 68-Pfünder sind Caliber der englischen Artillerie, und zwar erstere drei des gegenwärtig adoptirten Systemes gezogener Rohre, das letztere von 8,12" Seelenweite jedoch entspricht dem älteren Festungs- und Marine-Geschütz mit glatter Seele; dasselbe ist aus einem Rohguß von circa 50,000 Pfund ausgeschmiedet.

Durch Ausstellung dieser Kanonen soll besonders die hier nunmehr erreichte vollständige Beherrschung der Fabrication beliebig schwerer Massen Gußstahls und die durchaus gleichmäßige Beschaffenheit derselben manifestirt werden, indem die Darstellung schwerer Rohre mit Schildzapfen aus einem Stück Gußstahl bekanntlich außerordentliche Schwierigkeiten bereitet.

Früher mußte sich das Etablissement auf die Lieferung von Kanonen geringerer Caliber (6-, 12- und 24-Pfünder) beschränken, sofern das Rohr mit Schildzapfen aus einem Stück bestehen sollte, oder es mußte zur Darstellung großer Caliber der Ausweg einer immerhin weniger vollkommenen, schweren und kostspieligeren Combination des Gußstahlrohres mit gußeisernem Mantel, an welchem die Schildzapfen angegossen, wählen.

Das Etablissement trat zuerst im Jahre 1847 mit der Idee hervor, Kanonen aus Gußstahl anzufertigen, und nachdem mit 3- und 4-Pfündern Proben ausgeführt, gelang es ihm, zur Londoner Ausstellung 1851 einen 6-Pfünder, jedoch mit gußeisernem Mantel, an welchen die Schildzapfen angegossen, zu produciren. Das Stadium der Erprobung dauerte bis um das Jahr 1856, und sind überhaupt bis jetzt über 1000 Stück Gußstahl-Kanonenrohre, theils fertig bearbeitet, theils massiv geschmiedet und roh vorgedreht aus dem Etablissement hervorgegangen.

31) Zwei fertig bearbeitete Kanonenrohre, der Länge nach bis zur Seele eingesägt und demnächst auseinander getrieben und gebrochen, so daß vier Cylinder-Hälften vorhanden, um an den in der ganzen Wanddicke entstandenen Bruchflächen noch evidenter die Beschaffenheit des Materiales der vollendeten Geschütze vorzuführen.

32) Fünf ausgebohrte Cylinder, in welchen Geschützzüge beliebigst erdachter Form eingeschnitten sind, um diese Arbeit, auf welche das Etablissement ebenfalls eingerichtet, zu vergegenwärtigen und zu zeigen, daß jede vorzuschreibende Form von Zügen hier ausgeführt werden kann.

33) Roh geschmiedete und fertig ausgebohrte, gedrehte und polirte Gewehr- und Büchsenläufe.

Während das Etablissement bisher nur dergleichen massiv geschmiedete Läufe lieferte, ist dasselbe nunmehr auch mit ausgedehnten Einrichtungen beschäftigt, um fertig bearbeitete Militär-Läufe in großen Quantitäten schnell ausführen zu können.

34) Werkzeugstahl verschiedener Qualität und Stärke von quadratischem, rundem

und flachem Querschnitt, nebst einer Collection von Bruchenden dieser Stäbe. — Zu allen Gattungen Werkzeugen, sowie zu Stempeln und Stampfen für Münzen und Präge-Anstalten wird der Gußstahl in geschmiedeten Stangen geeigneter Stärke und Qualität geliefert, und wenn auch die mehr charakteristischen Fabricate des Etablissements die Gegenstände von großem Gewicht und schwieriger Schmiede-Arbeit sind, so ist doch die Fabrication des Werkzeugstahls keineswegs vernachlässigt oder in den Hintergrund getreten, im Gegentheil wird auch betreffs seiner stets auf Fortschritte Bedacht genommen, um bei möglichst noch erhöhter Güte die Beschaffungskosten zu ermäßigen.

Mit der Einrichtung von Walzwerken zum Walzen von Gußstahl-Schienen und Platten beschäftigt, hätten gegenwärtig diese beiden Fabricate nur durch Proben repräsentirt werden können, welche nicht aus der massenhaften Fabrication gegriffen wären, für diese also nicht wohl als maßgeblich hätten bezeichnet werden dürfen. Uebrigens gestattete auch der dem Etablissement bewilligte Raum nicht, die Ausstellungs-Gegenstände zu vermehren. Schon binnen Kurzem wird das Etablissement zur Production jener beiden Fabricate gerüstet seyn.

Unter anderm sollen mittelst 2000 Pferdekraft Walzen von 15 Fuß Bahnlänge betrieben werden, um große Platten bis zu 1 Fuß Dicke und selbst noch dicker, z. B. zur Panzerung von schwimmenden Batterien oder Festungswerken, zu walzen, sowie auch um Kessel-Cylinder jeder Länge aus einem Stück herzustellen, mit nur einer oder zwei Reihen Nieten außerhalb des Feuers, behufs Oekonomie an Gewicht und Nietarbeit und größerer Solidität. Ferner werden damit Caliber-Walzen verbunden, zur Anfertigung aller vorkommenden Façons, für welche sich bisher Eisen hinsichtlich seiner Festigkeit als ungenügend erwiesen hat. Die ungleich größere Sicherheit, welche Gußstahl vermöge seiner Stärke und nicht veränderlichen Textur-Beschaffenheit bietet, empfiehlt besonders auch seine Anwendung zu Gitter- und Hängebrücken, für welche die Walzwerke ebenfalls berechnet sind. Die dabei erreichbare Gewichts-Verminderung ist namentlich wichtig für weite Spannungen der Brücken, bei welchen sich je nach Umständen sogar erheblich geringere Beschaffungskosten für Gußstahl im Vergleich zu Eisen ergeben werden.

Es mag schließlich noch erwähnt werden, daß in der Londoner Ausstellung 1851 ein roher Gußstahlblock von 4500 Pfd. von dem Etablissement geliefert, figurirte, welcher das schwerste der Zeit ausführbare Massengewicht repräsentirte, und in welchem vorzugsweise die Errungenschaft erkannt wurde, welche die Londoner Ausstellungs-Jury dazu bestimmte, dem Etablissement die einzige damals im ganzen Departement der Gußstahl-Concurrenz ausgetheilte Council medal zu verleihen.

Der seit jener Zeit errungene Fortschritt wird daher evident durch die nunmehr ausgestellten fertigen Fabricate vom 20fachen Einzelgewicht, und von rohen Gußblöcken vom 10fachen Gewicht der damaligen größten Objecte erkennbar seyn, wozu indessen noch bemerkt werden muß, daß gegenwärtig die Production großer Massen Gußstahls nicht mehr limitirt ist, und nur die außerordentlichen Schwierigkeiten und Kosten des Transportes, ja die Unmöglichkeit der Handhabung im Ausstellungsgebäude zwangen, keine größeren Gewichte als geschehen, auszustellen. (Breslauer Gewerbeblatt, 1862, Nr. 14.)

Sudre's Verfahren, Stahl in einem Flammofen zu schmelzen.

Schon seit längerer Zeit hat man Versuche angestellt, Stahl in einem Flammofen zu schmelzen; denn die Vortheile eines solchen Verfahrens sind so bedeutend, daß es wohl keinen Gußstahlfabrikanten geben dürfte, der nicht einen Versuch in dieser Richtung gemacht hätte. Bis jetzt sind aber alle Versuche durch die fast unmittelbare Zerstörung der Oefen gescheitert. — Hr. A. Sudre begriff, daß diese schnelle Zerstörung daher rühren mußte, daß die in directer Berührung mit dem Stahl stehende Flamme Eisenoxyd bildete, welches, indem es sich mit der Kieselerde der Ziegelsteine, aus denen der Ofen aufgeführt ist, verbindet, ein sehr leichtflüssiges Eisensilicat bildet, kurz daß der Ofen mit dem Stahl schmolz. — Er hatte daher die Aufgabe zu lösen, den Stahl gegen die Berührung der Luft durch eine Schlacke zu schützen, die eine solche Zusammensetzung hatte, daß sie das Metall nicht verändern konnte, indem dasselbe seine kostbaren Eigenschaften sogleich durch die geringste Beimischung einer fremdartigen Substanz, wie Schwefel, Arsen, Phosphor, Silicium u. s. w. verliert. Zu gleicher Zeit durfte auch

die Schlacke die Ofenwände nicht angreifen, weil deren Zerstörung die Klippe war, an welcher bis jetzt alle Versuche scheiterten. Hr. Sudre suchte die Aufgabe dadurch zu lösen, daß er Bouteillenglas oder Holzkohlen-Hohofenschlacke zum Schutz anwendete.[51] — Es blieb nun zu untersuchen, ob die theoretischen Resultate auch in der Praxis erlangt werden würden, und welche Vortheile dieses Verfahren in der Gußstahlfabrication haben würde.

Zu dem Ende wurden auf der Hütte zu Montataire auf Befehl und Kosten des Kaisers Napoleon Versuche angestellt. Ueber die dabei erlangten Resultate haben die Berichterstatter, worunter der rühmlich bekannte Chemiker Deville, folgende Schrift veröffentlicht:

Fusion de l'acier au four à réverbère sans emploi de creusets, procédé de M. A. Sudre. Rapport sur les essais fait par ordre et aux frais de S. M. l'Empereur aux forges de Montataire, présenté à S. M. par M. M. Treuille de Beaulieu, colonel d'artillerie, Sainte Claire Deville, Maître de conférences à l'école normale, et Caron, Capitaine d'artillerie. Paris, Dunod, 1861. 126 S. 8. u. 1 Tafel.

Diese Resultate beweisen: daß das Schmelzen des Stahls unter dieser Schlacke leicht und schnell erfolgt, ohne daß er irgend eine von seinen Eigenschaften verliert; — 2) daß man mittelst dieses Processes dahin gelangen kann, 2000 Kil. oder 40 Ctr. Stahl auf einmal in demselben Ofen zu erlangen; — 3) daß bei dem jetzigen Zustande der Dinge und ungeachtet gewisser Unvollkommenheiten, welche der Versuchofen hatte, eine sehr wesentliche Ersparung erlangt wurde, sowohl dadurch, daß Tiegel nicht erforderlich waren, als durch den verminderten Brennmaterialverbrauch im Verhältniß zu der Menge des geschmolzenen Stahls; 4) daß die aus feuerfesten Ziegelsteinen construirten Oefen nur einen mäßigen Widerstand leisten, weil sie zu viele Fugen haben, und daß es vortheilhaft seyn würde, Sohle und Gewölbe entweder aus einem, oder aus wenigen, genau zusammenpassenden Stücken vorzurichten.

Kurz, es scheint erwiesen, daß das Sudre'sche Verfahren eine sehr wesentliche Verbesserung bei der Gußstahlfabrication ist. Versuche über die Beschaffenheit der zweckmäßigsten Materialien beim Ofenbau und über dessen beste Formen, um alle sich auf dem Rost entwickelnde Wärme benutzen zu können, bleiben noch anzustellen. —

Wir zweifeln nicht, daß die Gußstahlfabrikanten in ihrem Interesse weitere Versuche anstellen und den Proceß, der ihnen so große Vortheile verspricht, annehmen werden. Die bedeutendsten Vortheile sind folgende: zweidrittel weniger Schmelzkosten, die etwa 5,76 Frcs. auf 100 Kilogr. statt 20 Frcs. betragen; einfache und leichte Arbeit, so daß zu den Stahlschmelzern nicht allein sehr kräftige und ausgewählte Arbeiter genommen zu werden brauchen, die auch nicht den Gefahren ausgesetzt, welche bei dem Tiegelschmelzen unvermeidlich sind. Bei dem hier skizzirten neuen Verfahren können mit einem weit geringern Anlage- und Betriebs-Capital, als bei den alten Stahlfabrikanlagen, große Gußstücke, die jetzt nur von wenigen Fabriken geliefert werden können, verhältnißmäßig wohlfeil dargestellt werden. Das hier Gesagte dürfte genügen, um unsere Leser von der Wichtigkeit der Verwendung von Flammöfen statt Tiegelöfen bei der Gußstahlbereitung zu überzeugen; in der französischen Schrift sind die Oefen und Apparate, sowie die zu Montataire ausgeführten Versuche genau beschrieben und durch Abbildungen erläutert. (Allgemeine berg- und hüttenmännische Zeitung, 1862, Nr. 22.)

Brüniren der Eisenwaaren; von Dr. Sauerwein.

Bekanntlich versieht man Gewehrläufe und andere aus Eisen und Stahl gearbeitete Sachen mit einem Ueberzuge, theils um den Sachen ein besseres Ansehen zu geben, theils aber — und wohl hauptsächlich deßhalb — um das Metall gegen Rost zu schützen.

---

[51] Man s. die Beschreibung des für H. Johnson in England patentirten Verfahrens zum Schmelzen des Stahls in Flammöfen (mit Anwendung von Glasscherben oder Hohofenschlacke als schützende Schicht auf der Oberfläche des Stahls während dessen Schmelzung), im polytechn. Journal Bd. CLIV S. 107.

Man erzeugt zu diesem Zweck künstlich eine Oxydschicht auf der Oberfläche des Metalls und reibt dieselbe, nachdem dieß geschehen, mit Leinölfirniß ein. Zur Hervorbringung des Oxyds bedient man sich verdünnter Salpetersäure, womit man das Metall benetzt, alsdann trocknen läßt und wiederholt dieses Verfahren, bis die Oxydschicht hinreichend stark und fest ist. Dadurch bekommen die Gegenstände nach dem Abreiben mit Leinölfirniß ein sehr schönes braunrothes Aeußere — Brüniren —. Vielfach wird zu gleichem Zweck die sogenannte Spießglanzbutter angewandt — entweder für sich oder mit anderen Substanzen vermischt. Ein sehr gutes Resultat erlangt man bei Anwendung der folgenden Vorschrift, welche auch in Preußen zum Brüniren der Stahlkanonen angewandt seyn soll.

Man löst 2 Theile krystallisirtes Eisenchlorid, 2 Thle. Spießglanzbutter und 1 Thl. Gallussäure in möglichst wenig Wasser (etwa 4 bis 5 Theilen) auf und reibt mittelst eines Schwammes die betreffenden Gegenstände mit dieser Mischung ein. Alsdann läßt man an der Luft trocknen und wiederholt diese Operation mehrmals. Zuletzt spült man mit Wasser ab, trocknet und reibt mit Leinölfirniß ab, wonach die Sachen ein sehr schönes mattgraues Aeußere zeigen. Die Farbe ist um so dunkler, je öfter und länger das Einreiben mit obiger Mischung wiederholt wurde. Wesentlich ist jedoch zu einem guten Erfolg, daß die Spießglanzbutter möglichst concentrirt und daher nicht, wie es so häufig der Fall ist, flüssig, sondern fest ist. Im ersteren Falle ist der Erfolg kein besonderer, wovon ich mich bei angestellten Versuchen zu überzeugen Gelegenheit hatte. (Monatsblatt des hannoverschen Gewerbevereins, 1862, S. 20.)

Anwendung des Poitevin'schen photographischen Verfahrens zur Metall-Aetzung.

Das Poitevin'che Verfahren mit Weinsteinsäure und Eisenchlorid (beschrieben im polytechn. Journal Bd. CLIX S. 444) ist von Colombat und Couvez in Paris mit gutem Erfolg zur Metall-Aetzung angewandt worden.

Sie überziehen eine polirte Metallplatte mit einer Schicht von arabischem Gummi und lassen trocknen. Mittelst eines breiten Pinsels wird sodann die Auflösung von Weinsteinsäure und Eisenchlorid auf diese Schicht aufgestrichen. Man läßt einen Tag im Dunkeln trocknen. Die Platte wird nun in einer Cassette unter einem Positiv oder Negativ belichtet, je nachdem man eine vertiefte oder eine erhabene Zeichnung erhalten will. Nach einer hinreichenden Belichtung setzt man die Schicht im Dunkelzimmer einige Secunden dem Wasserdampfe aus. Die belichteten Theile befeuchten sich mehr oder weniger nach dem Grade ihrer Insolation. Man bestreicht nun das Bild mit einem feinen Staubpinsel, der äußerst fein gepulvertes Harz enthält. Das Harz haftet an den feucht gewordenen Stellen. Beim Erwärmen der Platte schmilzt das Harz und bildet das Korn. Man ätzt ganz in gewöhnlicher Weise. (Photographisches Archiv, August 1862, S. 174.)

Ueber Entwickelung des negativen Lichtbildes mittelst Eisenvitriol; von Dr. J. Schnauß.

Gegenüber den zahlreichen Vorschriften zur mehr oder weniger starken Ansäuerung der Eisenvitriollösung ist es gewiß eine merkwürdige Thatsache, welche ich kürzlich beobachtet habe: daß nämlich eine ziemlich starke, fast concentrirte kalte Lösung von reinem Eisenvitriol in Wasser das negative Bild sehr rein und kräftig entwickelt. Es bedarf weder eines Säure- noch Alkoholzusatzes und die Exposition ist um die Hälfte abgekürzt. Freilich muß das Jodcollodium und Silberbad sehr gut stimmen, wenigstens war diese Bedingung bei meinen bisherigen Versuchen vorhanden. Man taucht am besten die Platte in die Eisenlösung ein, doch kann man sie, bei gehörig verminderter Exposition, auch durch Aufgießen entwickeln, ohne befürchten zu müssen, daß die Entwickelung ungleich ist.

Die sogenannte augenblickliche Photographie hat nunmehr einen bedeutenden Schritt vorwärts gethan und es ist meine Beobachtung ein neuer Beleg für die Richtigkeit des

Satzes, daß man eine vermehrte Empfindlichkeit neuerdings weniger in der Anwendung verschiedener Jod- und Bromverbindungen, als in der zweckmäßigen Modification des Silberbades und des Entwicklers zu suchen hat. Vielleicht läßt sich diese säurefreie Eisenlösung auch zur Entwickelung sehr empfindlicher trockner Platten anwenden. (Photographisches Archiv, August 1862, S. 157.)

Mittel zur Entfernung des Naphtalins bei der Bereitung des Leuchtgases, nach G. Anderson.

In England leiden die Gasanstalten bekanntlich sehr viel durch Naphtalin, weit mehr, als es bei uns mit unsern deutschen Kohlen der Fall ist. Der Ingenieur G. Anderson gibt folgendes Mittel an, welches er mit großem Erfolg dagegen in Anwendung gebracht haben will. Nachdem er zunächst das bisher allgemein übliche Mittel, Dampf in die Röhren einzulassen, mehrere Stunden lang fortgesetzt hatte, brachte er anstatt des Wassers Naphta in seinen Dampfkessel und ließ die Dämpfe desselben in die Röhren treten. In der kürzesten Zeit war das Naphtalin gelöst, die Flüssigkeit wurde aus dem nächsten Syphon ausgepumpt, und nachdem man diese eine Zeit lang in einem Gefäß der Ruhe überlassen hatte, konnte man die Naphta oben abfüllen und wiederholt zu dem gleichen Zweck benutzen. Es wird weiter hervorgehoben, daß nach Anwendung dieses Mittels überhaupt sobald keine Naphtalinbildung mehr vorkam. Anderson schreibt diese Erscheinung dem Umstande zu, daß das Rohr durch die Naphta mit einem öligen Ueberzuge versehen worden sey, welcher das Anhängen des Naphtalins erschwere. Obgleich bei Anwendung der deutschen Kohlen bei weitem nicht soviel Naphtalin vorkommt, als bei englischen, so dürfte es doch interessant seyn, wenn unsere Fachmänner ihre Erfahrungen über diesen Gegenstand auch gelegentlich einmal öffentlich mittheilen wollten. In der Münchener Gasanstalt, wo seit Jahren wesentlich Zwickauer Kohlen verarbeitet werden, hatte man bis zum vorigen Herbst niemals mit Naphtalin zu schaffen gehabt. Im letzten Winter gelangte eine Kohlensorte, gleichfalls von Zwickau, aber aus einem anderen Schachte — dem Oberhohndorfer Schacht Augustus Schachte — zur Vergasung, und nach kurzer Zeit stellte sich das Uebel in ziemlich hohem Grade ein. Namentlich an den Ausgängen der Reinigungskästen setzte sich Naphtalin in solcher Menge an, daß mehrmals der Durchgang des Gases abgesperrt wurde. Der Druck stieg in kürzester Zeit an und das Sperrwasser wurde aus den Wasserkästen heraus geworfen. Auch die Oberflächen der einzelnen Lagen der Laming'schen Masse waren mit Naphtalin wie mit Schnee bedeckt. Bei der Untersuchung der Clegg'schen Wasserwechsel, welche vor den Stationsgasmessern stehen, fand sich, daß der obere Rand der beidem Röhren, durch welche das Gas in den Wechsel hinein und von diesen in die Gasmesser strömt, einen dicken Kranz von Naphtalin hatte, während die beiden anderen Röhren, durch welche das Gas aus den Gasmessern zurück und weiter in das Gasometerrohr geht, völlig rein waren. (Journal für Gasbeleuchtung, Mai 1862.)

Sicherheitsprober oder Aräometer für Paraffin- oder Mineralöl.

Das Publicum ist neuerdings durch die häufigen Unfälle beunruhigt worden, welche durch Explosionen beim Gebrauch von Paraffinöl verursacht worden sind. Diese Explosionen sollen der Menge von leicht explodirender Flüssigkeit, die sich im Mineralöl, welches eine Dichtigkeit von ungefähr 800 Grad hat, befindet, zugeschrieben werden können. Große Mengen Oel sind zu uns aus Amerika importirt worden, alle von geringer Schwere. Die englischen Fabricanten, welche einen höheren Grad der Güte erstreben, machen ihre Oele bedeutend schwerer, wodurch dieselben natürlicherweise nicht die explodirenden und gefährlichen Elemente enthalten, welche den leichteren Oelen charakteristisch sind. Man hat uns gesagt, daß bei Oelen von einer Dichtigkeit von 820 Graden und darüber noch keine Explosion hat nachgewiesen werden können. Die Alphaltgesellschaft, Winchester-street, Nro. 34, E. C., hat für einen Sicherheitsprober gesorgt, wodurch man die Dichtigkeit, und hiernach die Eigenschaften, welche eine Explosion befürchten lassen könnten, von Paraffinölen prüfen kann. Der Prober besteht aus einer Glasröhre, an deren unterem Ende eine Kugel angeblasen ist, welche mit Quecksilber gefüllt wird und deren Hals mit den Zahlen 820, 830, 840 bis 850 beschrieben ist. Jeder nun,

der das Sicherheitsmaaß besitzt und die Dichtigkeit irgend eines Oeles untersuchen will, hat nur das Zinngefäß, in dem er die Röhre zugestellt erhält, bis in geringe Entfernung vom Rande mit dem zu prüfenden Oele zu füllen; das Aräometer muß dann in dem Oele schwimmen. Wenn nun die Scalennummer 820 unter die Oberfläche sinkt, so müßte eigentlich das Oel als gefährlich zu Brennzwecken verworfen werden; wenn sich die Scalennummer 820 über der Oberfläche befindet, so kann das Oel als sicher für den Gebrauch betrachtet werden. Wenn die Zahl 850 sich über der Oberfläche zeigt, wird man gewöhnlich finden, daß das Oel nicht gut brennt. Oel vom specifischen Gewicht 830 ist gewöhnlich als das vortheilhafteste zu betrachten. (Aus dem London Journal of arts, durch deutsche illustr. Gewerbez.)

Prüfung der Essigsäure auf Empyreuma.

Lightfoot empfiehlt zur Prüfung der Essigsäure auf einen geringen, durch Geschmack und Geruch nicht mehr erkennbaren Gehalt an Empyreuma das übermangansaure Kali. Man neutralisirt die Essigsäure mit kohlensaurem Natron oder Kali und fügt tropfenweise übermangansaure Kalilösung zu. War die Essigsäure rein, so färbt sich die Flüssigkeit roth und bleibt unverändert, enthält sie dagegen die geringste Spur von Empyreuma, so wird das übermangansaure Kali sogleich entfärbt und nach kurzer Zeit scheidet sich ein brauner Niederschlag ab. (Aus Chem. News, durch Zeitschrift für analytische Chemie, 1862, S. 252.)

Chinesische Mottentinctur.

In eine Quantität besten Spiritus thut man ungefähr den 8ten Theil Campher und ebensoviel von der gestoßenen Schale des spanischen Pfeffers, läßt das Ganze einige Tage stehen, bis der Campher ganz aufgelöst ist, preßt die Flüssigkeit durch Leinwand und besprengt mit derselben das aufzubewahrende Pelzwerk oder die Kleider gleichmäßig, wickelt sie zusammen und schlägt sie in starke Leinwand ein. Statt des Pfeffers, kann man auch gestoßene Coloquinten nehmen. Dieses einfache Mittel wird in Rußland, unter dem Namen chinesische Mottentinctur, als Geheimniß geltend, mit großem Erfolge beim Aufbewahren des Pelzwerkes verwendet. (Neues Jahrbuch für Pharmacie, Bd. XVII S. 247.)

Schutz der öffentlichen Promenaden gegen Staub.

In Bordeaux sind in Veranlassung der zufälligen Beobachtung, daß die Stelle eines Weges, auf welchem Salzsäure verschüttet war, sich lange Zeit feucht erhielt, versuchsweise die Kieswege einer öffentlichen Promenade mit stark verdünnter Salzsäure besprengt, und sollen dieselben darauf die Feuchtigkeit der Luft und namentlich den Thau stark angezogen und trotz einer mehrere Wochen andauernden Dürre fortwährend einen kleinen Grad von Feuchtigkeit behalten haben, so daß sich durchaus kein Staub zeigte.

Verein deutscher Ingenieure.

Die V. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure wird nach Beschluß des Vorstandes vom 4. bis 6. September d. J. in Eisenach stattfinden.

Die Theilnahme an dieser Versammlung steht auch allen denjenigen deutschen Technikern frei, welche nicht Mitglieder des Vereins sind, und ist eine möglichst zahlreiche Betheiligung derselben im höchsten Grade willkommen.

Das Directorium des Vereins deutscher Ingenieure.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

LXI.

Skizzen aus der allgemeinen Londoner Industrie-Ausstellung im Jahre 1862; von Mar Eyth.

(Fortsetzung von S. 172 des vorhergehenden Heftes.)

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Englische Locomobilen.

Wenn wir die transportabeln Maschinen, welche den naturgemäßen Uebergang zwischen den stationären Maschinen und den Locomobilen bilden und ohne Zweifel in nicht zu langer Zeit die kleineren Maschinen auf Fundamenten mit getrennten Kesseln verdrängt haben werden, in den Kreis unserer Betrachtung ziehen, so finden wir außer den 7 Hauptausstellern noch 13 englische Fabriken vertreten, von denen 7 in dem Departement für Agriculturgeräthe, die übrigen aber in der eigentlichen Maschinenabtheilung aufzusuchen sind. Nachdem wir im Vorhergehenden den Charakter der englischen Locomobile festgestellt haben, können wir über die meisten derselben in Kürze weggehen, und uns begnügen das wesentlich Unterscheidende und Eigenthümliche der verschiedenen Constructionsweisen hervorzuheben.

Ruston, Proctor and Comp., Sheaf Ironworks, Lincoln.

Diese Fabrik ist durch ihre Locomobile Nr. 311 vertreten; bei derselben finden wir wieder die gewohnten seitlichen Cylinder, den diesesmal halbrunden Schieberkasten mit Deckeln hinten und vorn, den Einströmungsschieber und das Ausströmungsrohr im Dampfraum, die vier Lineale als Geradführung, die Gleitstücke von Gußeisen, nicht regulirbar, die Kurbelstange mit geschlossenen Köpfen — all das, wie bei Clayton. Nur die Kurbel ist, anstatt wie bei dieser und den meisten Fabriken durch Abbiegen der Welle, in der früher gewöhnlicheren Art durch Ausstoßen eines angeschweißten Blocks dargestellt. Außerdem ist Ruston einer der wenigen englischen Locomobilenbauer, welcher für beide Lager ein gemeinschaftliches Gußstück anwendet, was entschieden allgemein empfohlen werden dürfte, wenn es nicht das Gewicht der Maschine so wesentlich vermehrte. In den Ruston'schen Maschinen ist der Lagerstuhl, um diesem

Uebelstande aus dem Wege zu gehen, fast zu leicht gehalten, als daß er wirklich den Zweck einer absolut festen Verbindung der beiden Lager erfüllen könnte. Diese Lager sind an die Böcke angegossen, und haben viereckige, seitlich verstellbare Schalen, welche diagonal geschnitten sind. Ruston ist ferner der einzige, welcher den Giffard'schen Speiseapparat neben der in gewöhnlicher Weise durch ein Excenter betriebenen Pumpe anwendet; dieser Apparat ist in sehr bequemer Weise dem Wasserstandsglas gegenüber an der Stirnwand des Kessels angeschraubt.

Auch in Betreff der Cylinderdurchmesser unterscheiden sich die Ruston'schen Maschinen von den gewöhnlichen. Dieselben sind für

4 5 6 7 8 10 Pferdekräfte resp.

$6^3/_4$" $7^1/_2$" $8^1/_4$" $8^3/_4$" $9^3/_4$" $10^3/_4$", somit um durchschnittlich $^1/_2$ bis $^3/_4$" größer, als diejenigen aller anderen Fabrikanten. Dieß ist um so weniger ein constructiver Vorzug, als die Expansion bei dem einen Vertheilungsschieber und festen Excenter eine unveränderliche ist, kann aber für den Käufer unter Umständen von Vortheil seyn.

Neben dem beschriebenen Exemplar finden wir eine zweicylindrige Maschine dieser Fabrik von durchaus ähnlicher Construction. Die beiden Cylinder haben einen gemeinschaftlichen Schieberkasten, dessen Deckel nach oben liegt und sind ein Gußstück. Die beiden Lagerböcke sind getrennt. Die Schieber sind nur von je einem Cylinder in Bewegung gesetzt, indem die Maschine, wie die eincylindrigen, weder veränderliche Expansion hat, noch zum Umsteuern eingerichtet ist.

Charles Burrell, St. Nicholas Works, Thetford.

Auch diese Fabrik, welche sich durch ihre nach Boydell's System der endlosen Eisenbahn erbauten Straßenlocomotiven auszeichnet, zeigt uns Eigenthümlichkeiten der Construction, die im englischen Departement einzig in ihrer Art sind und welche, wenn der Cylinder ihrer Locomobile in der Mitte der Feuerbüchse läge, diesen Maschinen ein nahezu französisches Aussehen verleihen würden.

Das Wesentliche dieser Abweichung von der englischen Normalform liegt in der Geradführung, der Kurbelstange und der Speisepumpe (Fig. 1). Die zwei Lineale, welche das Gleitstück halten, bilden einen auf dem Cylinderdeckel aufgeschraubten Bock, dessen äußeres Ende durch ein am Kessel angeschraubtes Säulchen gestützt ist. Natürlich ist dadurch eine förmlich gespaltene Kurbelstange bedingt, die mit drei mit Bügeln und Keilen versehenen geschlossenen Köpfen nahezu wieder aufhebt, was durch die einfacheren Lineale gewonnen ist. Der im Gleitstück festgekeilte Zapfen verlängert sich nach der einen Seite und nimmt den Kolben der eine Speisepumpe mit. Diese ist an der Seite des Cylinders angeschraubt,

Construction, welche im französischen Departement die gewöhnlichere ist und die verschiedene, namhafte Nachtheile hat. Die Geschwindigkeit des langen und dünnen Kolbens ist einerseits viel zu groß, als daß die Pumpe einen guten Nutzeffect geben könnte; andererseits drückt der Kolben auf das Gleitstück seitlich, und dazu an einem ziemlich langen Hebelarm, so daß dadurch ein weiteres Ecken in demselben hervorgebracht wird. Allerdings wird ein Excenter erspart, was jedoch auf anderen Wegen auch erreicht werden kann.

Die Lager sind auf unter sich getrennten Lagerböcken aufgeschraubt, sicher eine Verbesserung im Vergleich mit den an die Böcke angegossenen Lagern Clayton's ꝛc., selbst wenn sie so unschön seyn sollten wie sie Burrell construirt. Ueber den Kessel und die weiteren Theile der Maschine können wir weggehen, da sie nicht von den gewöhnlichen Verhältnissen abweichen. Die Cylinderdurchmesser sind für

4	5	6	7	8	9	10	und	12 Pferdekräfte resp.
6½"	7"	7¾"	8½	9"	9"	10"		12".

Brown and May, North Wilts Foundry, Devizes.

Der Hauptvortheil, den wir in den Dampfgehäusen der Cylinder von Locomobilen sehen, ist, daß dieselben gewöhnlich in einer Weise angebracht sind, welche den Dampfraum des Kessels vergrößert und den gewöhnlichen Mangel eines Domes bei englischen Locomobilen einigermaßen ersetzt. Dieß findet auch im vorliegenden Falle statt, indem der untere Theil des Cylindergußstückes als förmlicher Dampfdom benutzt ist (Fig. 5). Der Dampf umspült dann den Cylinder und tritt von oben in den nach der Seite hin mit einem Deckel versehenen Schieberkasten. Die Geradführung ist durch zwei in horizontaler Ebene liegende Rundstangen gebildet, die an der verlängerten Stopfbüchsenflantsche einerseits, andererseits an einem Bock festgeschraubt sind. Der Kreuzkopf ist eigenthümlicherweise durch eine Mutter mit der Kolbenstange verbunden, und hat zwei angedrehte Hälse, welche durch die geschlossenen Köpfe der Kolbenstange gefaßt werden. Eigenthümlich ist die Art, wie der Kreuzkopf die Führungsstangen faßt, indem die runden Köpfe, welche sie umgreifen, durch eine einfache messingene Mutter in eine förmliche Stopfbüchse verwandelt werden (Fig. 6). Hiedurch kann natürlich die Führung stets satt erhalten werden, aber dennoch bei einseitiger Ausnützung kaum wirklich richtig gestellt werden. Die Lager sind mit den unter sich getrennten Lagerböcken zusammengegossen und die einzigen in England, welche nach der dem Cylinder abgekehrten Seite geneigt sind.

Die ausgestellte achtpferdige Maschine ist einfach und nicht besonders

schön gearbeitet. Ihr Gewicht beträgt 65 Ctr. Die von der Fabrik eingehaltenen Cylinderdimensionen sind für

3½	4	6	8	10 Pferdekräfte
5½"	6½"	8"	9"	10" Durchmesser,
9"	10"	12"	14"	14" Hub.

Die Kessel haben 20 Quadratfuß Heizfläche per nominelle Pferdekraft. Zweicylindrige Maschinen werden für

9	10	12	und 14	Pferdekräfte
mit 6½"	7½"	8"	und 8½"	Cylinderdurchmesser und
11"	11"	12"	und 14"	Hub versehen, und um durchschnittlich 100 Pfd. Sterl. in selbstbewegliche Locomobilen verwandelt.

Die drei nächsten Fabrikanten fassen wir kurz zusammen, da sie in jeder Beziehung sich und den allgemeinen Constructionsformen ähnlich bleiben, und bei jedem nur die eine oder andere unbedeutende Eigenthümlichkeit hervorzuheben ist. Dieselben sind:

a) Turner, St. Peters Ironworks, Ipswich;

b) Wilkinson, Wright and Comp., Boston;

c) Gray, Glasgow.

Turner (Fig. 2) ist der einzige, welcher den Absperrschieber in ein besonderes Gehäuse hinter dem seitlichen Schieberkasten legt. Der Vortheil, den Schieberkasten leicht während des Heizens untersuchen zu können, wird wohl durch den Nachtheil überwogen, den Dampf durch einen unnöthig langen, der Abkühlung ausgesetzten Weg in den Cylinder zu leiten. Auch er hat die Lager auf unter sich getrennten Lagerböcken aufgeschraubt. Eigenthümlicherweise ist das eine davon mit geradem Deckel versehen, das andere, auf der Schwungradseite liegende, ist schräg geneigt. Außerdem ist bemerkenswerth, daß die Schieberstange außerhalb des Schieberkastens durch den Regulatorbock auf sehr billige und hübsche Weise geführt ist.

Gray (Fig. 4) hat ebenfalls seine Lager auf einem, bei ihm jedoch für beide gemeinschaftlichen Lagerstuhle aufgeschraubt. Die Lager sind hier gerade, mit viereckigen diagonal geschnittenen Schalen und seitlichen Stellschrauben versehen. Eine fernere Eigenthümlichkeit ist, daß die Excenterringe aus zwei Stücken bestehen, welche in schiefer Richtung zusammengeschraubt sind. Dieß vermindert natürlich den Zug, den die Schrauben auszuhalten haben, wesentlich. Die sehr große Feuerbüchse des gewöhnlichen Locomotivkessels ist für Holz berechnet.

Wilkinsons Geradführung (Fig. 3) besteht, ähnlich wie bei Exall oder Brown und May, aus zwei runden Stangen in horizontaler Ebene. Die metallenen Schalen, welche die Stangen fassen, sind horizontal geschnitten, und werden von drei Seiten durch den Kreuzkopf umfaßt. Die Deckelchen, welche die mit Schrauben verstellbaren Schalen halten, sind

seitlich angeschraubt. Das Ganze ist, wie man sieht, ziemlich theuer. Auch die Schieberstange ist außerhalb des Schieberkastens ausnahmsweise durch den sehr hübsch dazu verwendeten Regulatorbock geführt, wie bei Turner.

D'avy Brothers, Sheffield.

Eine weitere vierpferdige Locomobile von gewöhnlichem englischen Schlage finden wir eigenthümlicherweise im österreichischen Departement — dorthin kam dieselbe in Folge einer Herrn Hubazi patentirten Vorrichtung zum Brennen von Stroh. Dieselbe, Fig. 7, besteht einfach in einem circa 2′ langen conischen Rohr aus Blech, dessen engere Mündung an das runde Heizthürchen des sonst ganz gewöhnlichen Locomobilkessels angenietet ist. Die weitere, schief abgeschnittene Mündung des Rohres ist mit einem nach oben aufzuschlagenden Deckel versehen, durch den das Stroh eingebracht wird.

Die Maschine selbst ist — als englisches Product — nur wegen der centralen Lage ihres Cylindermittels bemerkenswerth, die sie, wie wir sahen, nur mit Ransomes und Sims' Locomobilen theilt. Der Schieberkasten, welcher besonders aufgeschraubt und mit einem seitlichen Deckel versehen ist, erfordert demnach eine dampfdichte Verbindung mehr als gewöhnlich. Die vier Lineale, die Kurbelstange mit geschlossenen Köpfen, und die unter sich getrennten Lagerböcke mit angegossenen Lagern sind durchaus englischer Construction.

Thwaites and Comp., Bradford.

Die zweicylindrige Maschine dieser Fabrik, Fig. 8 und 9, welche im westlichen Annex zu finden ist, kann sich einer großen historischen Bedeutung rühmen. Dieselbe versah nämlich während des Baues des Ausstellungsgebäudes die Dienste des kräftigsten, billigsten und unverdrossensten Taglöhners, und die Riesenrippen der gläsernen Dome unter denen jetzt der Reichthum der Welt steht, wurden von ihr auf die schwindelnde Höhe geschafft, auf der wie sie heute bemerken.

Der Locomotivkessel ist verhältnißmäßig nicht viel größer, als gewöhnlich, doch hat er einen großen Dom, der sich in viereckiger Form als Verlängerung des Kessels über der Feuerbüchse erhebt. An der Wand dieses Doms sind mit ihren hinteren Deckeln die beiden Cylinder angeschraubt, welche mittelst angegossener Füße auf dem Rücken des Kessels ruhen. Die Schieberkasten liegen seitlich nach außen, so daß jeder Schieberkasten sein eigenes im Dampfdom liegendes Absperrventil hat und die Maschine leicht durch Abkuppeln der Kolbenstange nur mit einem Cylinder arbeiten kann. Die Schieber sind natürlich durch Coulissen zum Umsteuern eingerichtet. Die Wellen, von welchen aus die Coulissen verschoben werden, liegen nicht, wie gewöhnlich, oberhalb der Excenterstange,

sondern unter denselben; zugleich dienen die Gelenkschienen, welche die Coulissen mit dem sie regierenden Hebel verbinden, denselben zur Führung (Fig. 9). Die Geradführung der Kolbenstange besteht aus den zwei Linealen wie sie Tuxford bei seinen horizontalen Maschinen anwendet, und aus einem zugleich den Kreuzkopf vertretenden hohen Gleitstück. Die Lagerböcke sind von der hübschen Form, wie wir sie bei Hornsby gesehen, und tragen die geraden besonders aufgeschraubten Lager.

Ashton's Dampfwinde.

Mittelst eines Schwungrades von $1^1/_2$ Meter Durchmesser und eines 12 Centim. breiten Riemens stand diese Maschine mit der einfachen Frictionswinde in Verbindung, von der wir in Fig. 10 und 11 eine Skizze geben. Zwei gußeiserne Rahmen bilden das Gestell und die Lager für vier Wellen. Auf der mittleren und untersten derselben sitzt die treibende Riemenscheibe von 90 Centim. Durchmesser. Zwischen den Gestellplatten, auf einer Feder verschiebbar und durch einen Hebel nach Bedürfniß zu verstellen, sitzen auf derselben Welle zwei Rädchen von 12 Zähnen, von denen entweder das eine in das auf der darüber liegenden Welle sitzende Rad von 60 Zähnen eingreift, oder das andere direct die eigentlichen die Bremsrollen tragenden Wellen mittelst Rädern von je 66 Zähnen in Bewegung setzt. In ersterem Falle werden dieselben durch ein Zwischenrad von 28 Zähnen auf der oberen Welle in Bewegung gesetzt. Diese Bremsrollen sind gußeiserne, abgedrehte Cylinder von 41 Centimeter Durchmesser, von denen jeder 8 je $4^1/_2$ Centim. weite Rinnen enthält, in die sich das Seil legt, welches die Last zu heben hat und das noch über starke Flaschenzüge gehen kann.

Die Rollen sitzen außerhalb des Gestelles auf den verlängerten Achsen der seitlich liegenden Wellen, deren Enden durch eine mit verstellbaren Lagerschalen versehene Traverse solid verbunden sind. Der Apparat wirkt nun in einfacher Weise folgendermaßen: das Seil wird 3, 4 oder auch 8 mal über die beiden Rollen geschlungen und an dem einen Ende von einem Mann festgehalten. Die durch das Anziehen des Seils entstehende Reibung nimmt die Last leicht in die Höhe, wobei der Mann nur das ihm in die Hände laufende Seil stets straff zu halten hat. Durch eine gehörige Anzahl von Windungen um die Rinnen der Rollen kann selbstverständlich auf diese Weise jede Last bei der genügenden Kraft der Dampfmaschine von einem Mann gehoben werden. Dasselbe Princip wird in einigen deutschen Hüttenwerken zum Heben der Tische beim Blechwalzen angewendet, und führt dort wie in unserem Falle zu einem äußerst

einfachen und bequemen Weg rasche unregelmäßige Leistungen auszuführen.[52]

(Die Fortsetzung folgt im nächsten Heft.)

LXII.

Verticaler Dampfkessel von G. Scribe in Gent.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juni 1862, S. 314.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Dieser schon sehr verbreitete, dem Erfinder patentirte Röhrenkessel ist in Fig. 18 und 19 im Durchschnitt und in der äußeren Ansicht, nebst der damit verbundenen Dampfmaschine dargestellt.

Der Körper des Kessels besteht aus drei verschiedenen Theilen: der Kuppel C und den zwei Hälften A und B des Hauptcylinders. Die Kuppel ist in gewöhnlicher Weise mit A vernietet. Die beiden Theile A und B sind durch einen vorspringenden Rand mit Schrauben verbunden; dabei dichtet man mit Eisenkitt oder besser mit einem Gummiring, was das Oeffnen und Reinigen des Ganzen erleichtert. Auf der Bodenplatte c befindet sich der Kranz c^2, durch welchen die Heizröhren i hindurchgehen; sie sind darin durch einen Metallkitt gedichtet. Diese Verbindung gestattet eine gewisse Ausdehnung, was Risse und Brüche der Heizröhren verhindert.

Der obere Theil der Heizröhren steckt in den gebogenen Verbindungsstücken l, welche in dem Kessel selbst eingeschraubt sind, was die Verbindung und das Auswechseln der Röhren erleichtert.

Die Feuerkammer wird von dem Cylinder I gebildet, welcher auf der Bodenplatte mittelst eines Ringes und Eisenkittes festsitzt. Darunter befindet sich die Rauchkammer D, durch die das Speiserohr e hindurchgeht, welches durch die Feuergase erwärmt wird, die von hier nach dem Kamin H entweichen.

Der Herd F liegt in der Feuerkammer, 3 Decimeter unter dem Kesselboden. Dadurch wird verhindert, daß die an den Röhren abfallenden Steinkrusten die Ueberhitzung des Kesselbodens bewirken können.

---

[52] Unter den Hebevorrichtungen befindet sich in der Ausstellung auch der sinnreiche Differenzflaschenzug von Weston, welcher von S. und E. Ransome u. Comp. ausgeführt wird und im polytechn. Journal Bd. CLXI S. 169 beschrieben ist.

Unten an der Außenwand befinden sich zwei Mannlöcher n, um nöthigenfalls die Reinigung des unteren Kesseltheiles von Niederschlägen bewirken zu können.

In Folge der verticalen Stellung der Feuerröhren finden Ruß und Asche keinen Anhalt und werden vielmehr immer nach unten mitgerissen. Passende Schieber dienen zum Entleeren der Rauchkammer von diesen Körpern.

Ein schmelzbarer Pfropf f schließt ein Loch in den oberen Theil der Feuerkammer, so daß derselbe, wenn das Wasser bis zur Höhe desselben sinken sollte, schmilzt und das Wasser ins Feuer treten läßt, auch den Unfall sofort kund gibt.

Der ganze Kessel ruht auf dem gußeisernen Sockel G, an welchen die Dampfmaschine so befestigt ist, daß man nöthigenfalls beide Apparate unabhängig von einander machen kann.

Ein solcher Dampfkessel nimmt, in großem Maaßstabe ausgeführt, nur nach der Höhe zu beträchtlichen Raum ein, was immerhin von Nutzen ist; außerdem vermehrt man durch Erhöhung der Feuerkammer und der Röhren erheblich die Heizfläche, ohne die Herdfläche zu verändern: hiermit ist eine bedeutende Ersparung an Brennmaterial ohne sonstige Mehrausgaben verbunden.

Der in der Werkstätte des Erfinders seit mehreren Monaten arbeitende Kessel ist 1,88 Met. hoch und hat 0,86 Met. Durchmesser. Die Feuerkammer ist bei einem Durchmesser von 0,50 Met. 1,28 Met. hoch und gibt mit den Röhren eine Heizfläche von 6 Quadratmeter. Dieser Kessel liefert den erforderlichen Dampf für eine Maschine, deren Cylinder 18 Centimeter Durchmesser hat und deren Kolbenschub 0,255 Met. beträgt. Sie macht in der Minute 125 Umdrehungen und treibt ein Paar Mühlsteine von 1,20 Met. Durchmesser, die 280 Kilogr. Korn für eine Brennerei mit einem Verbrauch von 16—20 Kilogr. gewöhnlicher Steinkohlen liefern.

LXIII.

Schlichthobel mit Regulirvorrichtung von Vendrand in Villers-Cotterets.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juni 1862, S. 288.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Jeder Holzarbeiter weiß, wie schwierig es ist, einen Schlichthobel einzustellen und zu reguliren, und wie viel Zeit und Mühe hierbei verschwendet werden muß. Die Ursache davon ist die, daß zur Regulirung nur Hammerschläge nach allen Richtungen hin angewandt werden und es ist daher zu verwundern, daß nicht schon mechanische Einrichtungen existiren, um die Schneide schnell und genau zu stellen.

Diesem Bedürfniß soll der einfache Mechanismus abhelfen, welchen Vendrand als „Regulator" dem Hobel hinzugefügt hat und der die Schneide des Hobels in einem Augenblick um jede gewünschte Entfernung vor- oder rückwärts stellen läßt.

Fig. 22 stellt den verbesserten Hobel im Längenschnitt dar. Es ist leicht, die Regulirvorrichtung an jedem Hobel anzubringen, wozu nur die Keilnuthen entfernt zu werden brauchen. Das Einsetzen geschieht nach folgender Anleitung.

Die Neigung des Eisens muß nach derjenigen des Regulators eingerichtet seyn; das Keilloch muß etwas stärker geneigt seyn, damit das Eisen nicht oben das Holz berührt; es soll nur unten an dem Support des Regulators und am Holz bloß unten und namentlich an den Seiten anliegen, weil der Druck in der Mitte ausgeübt wird und das nicht gut unterstützte Eisen dann leicht zittern könnte. Die Mitte des Keillochs muß deßhalb etwas vertieft seyn. Auch müßen die beiden Klammern des Hebels gut auf der Schraube des Eisens ruhen, damit dessen Unbeweglichkeit vollkommen sey. Sollte eine der beiden Klammern nicht gut aufliegen, so müßte man die beiden Hebelarme etwas richten; liegen sie aber gut auf und sitzt das Eisen genau richtig, so hält es der Hebel sehr gut fest und der Erfolg ist vollkommen.

Um das Eisen einzustellen, schraubt man die Schraube des Hebels nur um eine Viertel-Umdrehung auf; dann dreht man die Regulatorschraube ein wenig nach der einen oder anderen Richtung, je nachdem das Eisen in die Höhe geschraubt oder gesenkt werden soll. Ehe man festschraubt, ist es gut, sich erst zu überzeugen, ob das Eisen die gewünschte Stellung erlangt hat, worauf auch die Druckschraube angezogen wird.

Wenn die Schneide des Eisens nicht mit der Sohle des Hobels parallel ist, so kann man dieß dadurch bewirken, daß man das erste Glied des Zeigefingers auf den Regulator stützt und dann das Eisen mit dem Daumen so weit drückt, bis es parallel steht; auf der anderen Seite ist die Stellung der Finger zu vertauschen; dieß geht sehr leicht, ohne daß man nöthig hätte die Druckschraube zu lösen.

Wenn man das Eisen ganz herausnehmen will, so dreht man die Druckschraube zweimal herum, befreit das Eisen von seinem Halter und hebt es schief in die Höhe, bis die Schraube von den beiden Klammern befreit ist.

Um das Eisen zu schärfen, braucht es von dem darauf liegenden nicht losgemacht zu werden; man braucht letzteres nur so weit zurückzuschieben und dann festzuschrauben, bis es bei der Arbeit nicht mehr stört.

LXIV.

Baumwollkrempel von Dobson und Barlow in Bolton.

Aus der deutschen Industriezeitung, 1862, Nr. 17.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Diese verbesserte Krempel ist ganz geeignet, bei der jetzigen mißlichen Baumwollenconjunctur Aufsehen zu erregen, da unter den heutigen Verhältnissen sehr häufig die Spinner dazu gezwungen sind, sich einer Baumwolle geringerer Qualität zu bedienen, obwohl der Nutzen einer Verbesserung zu allen Zeiten in die Augen fallen muß, wenn, wie es hier der Fall, das beste und reinste Garn aus einer bestimmten Qualität Baumwolle zu spinnen, in einer verhältnißmäßig so außerordentlich einfachen Weise erreicht wird. Die Wichtigkeit eines selbstthätigen Apparates, um die Deckel der Krempel zu reinigen, ist zu jeder Zeit anerkannt worden, und man hat zahlreiche Versuche gemacht, dieses Problem zu lösen. Der Erfolg dieser Bemühungen war leider bis jetzt ein sehr bedingter, was wohl hauptsächlich darin seinen Grund hat, daß alle zu diesem Zwecke construirten Vorrichtungen mehr oder weniger zu complicirt auftraten, dann aber, daß man auf Schwierigkeiten stieß, die Deckel genau zu stellen. In dem vorliegenden System sind nun die Deckel von ganz derselben Construction und ruhen auf ihren Stellschrauben in der nämlichen Weise, wie es bei den durch Hand zu putzenden Deckeln der Fall ist. Auf diese Weise ist man allen Schwierigkeiten, die Deckel in

genauem Abstande von der Trommel zu erhalten, glücklich aus dem Wege gegangen. Fig. 26 stellt eine Feinkrempel dar und zeigt den Reinigungsapparat für die Deckel. Der Haupttheil des Reinigers besteht aus einem sich auf- und niederbewegenden Rahmen, der aus zwei Armen gebildet wird, die durch zwei die Enden der Arme verbindende Stangen zusammen gehalten werden. Diese Arme, die außerdem durch ein Gewicht im Gleichgewichte gehalten werden, sind so an der Krempel befestigt, daß sie sich vollständig frei um die Achse der Haupttrommel bewegen können. Sie unterstützen zugleich aber auch alle beweglichen Theile des Reinigungsapparates. Das Spiel dieses letzteren ist aber folgendes: er hebt jeden Deckel einzeln, läßt den eigentlichen Reiniger unter demselben hinweggleiten, drückt dann den Deckel fest nieder, indem er zugleich den Reiniger mit einer langsamen stetigen Bewegung durch den Beschlag des Deckels zurückzieht. Auf diese Weise reinigt er den Deckel vollständig, legt den gereinigten Deckel sanft wieder nieder und bewegt sich zu dem nächsten Deckel, indem er immer einen, der dazwischen liegt, überspringt. Nachdem der Apparat den ganzen mit Deckeln belegten Halbkreis durchlaufen hat, kommt er wieder zurück, und reinigt nun alle vorher übersprungenen Deckel. Es kann in der That nichts gleichmäßiger und genauer ausgeführt werden, als alle diese Operationen. Die Geschwindigkeit des Reinigens ist regulirbar und kann von ein bis zu fünf Deckeln per Minute variiren. Die Krempel, die man als Reißkrempel oder zum einmaligen Cardiren anwendet, von der man übrigens hier keine Abbildung gibt, unterscheidet sich von der obigen dadurch, daß sie mit einer besonderen Combination von vier Walzen versehen ist, zum Zwecke, die Wolle zu öffnen und sie für die Behandlung unter den Deckeln vorzubereiten. Man rühmt an diesem Krempelsystem folgende Vortheile:

1) Die Bequemlichkeit, mit welcher der Apparat an allen im Gebrauche befindlichen Krempeln angebracht werden kann: viele derselben haben nur 12 oder 14 Deckel; vermehrt man die Zahl derselben auf 20 und wendet diesen Selbstreiniger an, so vermehrt sich die Production der Krempel um 25 Proc.;

2) die Dauerhaftigkeit und geringe Reparatur des Apparats;

3) der Wegfall des Vorreißers und die Folge davon: der Gewinn an Raum, was eine Ersparniß von 25 bis 30 Proc. bei der Anschaffung der Krempel in sich schließt;

4) die Ersparung der Löhne für die Deckelputzer;

5) die Verhütung der Beschädigung der Gesundheit der Arbeiter, die gezwungen sind, den Staub von den Krempeln einzuathmen, wenn sie dieselben mit der Hand ausputzen;

6) die breiteren Krempelcylinder, die man anwenden kann;

7) die Gleichmäßigkeit und beſſere Qualität des Vließes, durch die Regelmäßigkeit des Ausputzens bedingt;

8) die verminderte Abnutzung und beſſere Inſtandhaltung der Beſchläge;

9) die geringere Qualität Baumwolle, die man unbeſchadet der Güte des Garnes anwenden kann;

10) die große Genauigkeit beim Reinigen;

11) die Verhinderung von grieſigem und unreinem Vließ;

12) der Vortheil, ſtets im Gange und von den Arbeitern unabhängig zu ſeyn, und endlich

13) die verminderte Nothwendigkeit, die Beſchläge oft zu ſchleifen.

Eine Krempel nach obiger Conſtruction befindet ſich auf der Londoner Ausſtellung.

LXV.

Optiſche Controle der Spindelgeſchwindigkeiten an Spinnmaſchinen; von O. Aſter in Großenhayn.

Aus dem polytechniſchen Centralblatt, 1862 S. 897.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Es iſt nicht zu bezweifeln, daß die folgende Beobachtung ſchon Manchem in die Augen gefallen ſeyn mag, der den Gang der Water- und Zwirnſpindeln verfolgt hat; daß ſie ſelbſt aber ein ſo ſchönes und koſtenloſes Mittel bietet, zur beſtändigen Controle des gleichmäßigen Ganges und zu manchen anderen Unterſuchungen während des raſcheſten Ganges zu dienen, ſcheint noch nicht allgemein bekannt zu ſeyn.

Bewegen ſich zwei zweiflüglige, von Schnuren getriebene Flügelſpindeln neben einander raſch und mit nahezu gleichen Geſchwindigkeiten, ſo wird der glockenförmige Schein der Flügel, einer hinter dem anderen, nämlich von der Seite geſehen, in der Mitte eine Schattenlinie x x (Fig. 27) enthalten, welche Form und Lage eines Flügelſchenkels darſtellt und in dem Verhältniß der doppelten Geſchwindigkeitsunterſchiede beider Spindeln nach rechts oder links ihren Ort verändert oder wandert.

An den Spinnmaſchinen kann man beobachten, daß dieſe Schattenlinien mehr oder weniger nach verſchiedenen Richtungen faſt alle wandern, die Spindeln ſelbſt alſo als ungleichmäßig gehend ſich erweiſen.

Bei genau gleichen Umgängen kann derselbe Schatten entweder feststehend gesehen werden, z. B. beim Vergleich von zwei Spindeln mit Rädertrieb, deren Flügel vom Anfang in die gleiche Ebene gestellt wurden, oder er stellt sich überhaupt gar nicht ein, wenn solche rechtwinklig gestellt wurden. Würde aber Jemand dergleichen Schatten auf dem Scheine von Flügeln bemerken, hinter dem kein anderer Schein steht, also von vorn gesehen, so ist er nur von der Nachbarspindel verursacht, die von der Beleuchtung her eine Art Schlagschatten wirft.

Durch Verminderung der Schnurenspannung mittelst Aufdrücken des Fingers auf den Würtelrand der zurückbleibenden Spindel beschleunigt man die Schattenerscheinungen, während man umgekehrt durch Bremsen der voreilenden Spindel dieselben verzögert, was sogar soweit fortgesetzt werden kann, daß der Lauf der Schattenlinie die Richtung wechselt.

Die höchste Zahl der sichtbar werdenden Schatten, welche jedes gegenseitige Zurückbleiben der Spindeln um eine halbe Umdrehung nachweist, betrug im Maximum 15 bis 16 per Minute an Zwirnspindeln von 1500 Umdrehungen mit sehr großen Würteln und waagerechten Schnuren; oder 45 per Minute an Waterspindeln mit Abegg's Windflügelregulator[53] bei 4500 Umdrehungen, also $\frac{1}{2}$ Procent; an manchen Spindeln stand der Schatten beinahe still, oder wechselte wenigstens nur in geringem Maaße.

Eine ganz ähnliche Erscheinung kann man an Schnurspannrollen beobachten; wenn nämlich, wie Fig. 28 und 29 zeigen, auf einem und demselben Bolzen nahezu gleich große Schnurspannrollen laufen, die mit großer Geschwindigkeit von einer und derselben Schnur, also nach entgegengesetzten Richtungen getrieben werden und deren jede im vollen Boden ein Loch z hat, so sieht man den hellen Schein desselben wandern, weil die relative Lage der Löcher gegeneinander sich ändert.

Man besitzt also ein schätzbares Beobachtungsmittel, um durch eine optische Erscheinung, während der ungestörten Thätigkeit der Spindeln, gleich viel ob sie spinnen oder nicht, ihren ungleichmäßigen Gang jederzeit zu controliren und den Grad der Ungleichmäßigkeit durch Abzählung nach der Uhr zu messen.

Die Grundursachen des ungleichmäßigen Spindelganges sind etwa folgende:

1) Verschiedene Reibung in Folge verschiedener Rauhigkeit oder Härte der Lagerflächen, oder in Folge von Klemmung, wie oft im neuen Zustande.

---

[53] Man s. polytechn. Journal Bd. CLVII S. 177.

2) Verſchiedene Oelung nach Menge und Art des Oels, beziehentlich Reinhaltung der Lager.

3) Verſchiedene Würteldurchmeſſer an ſich, oder falſcher Lauf der Schnur gegen die Spur des Würtels, ein Uebelſtand, welchem man bei nicht paralleler Lage der Trommel- und Spindelachſen durch Doppeltrommeln oder Leitrollen abzuhelfen ſucht.

4) Verſchiedene, theilweiſe zu große Spulenfriction.

5) Verſchiedene Schnurenſtärke, welche auf den wirkſamen Würteldurchmeſſer Einfluß hat und bisweilen durch flache Bänder zu vermeiden geſucht wurde.

6) Verſchiedene Schnurenſpannung, die am häufigſten vorkommt, aber auch am bequemſten zur Nachbeſſerung verfügbar iſt.

Dieſen verſchiedenen Uebelſtänden hat man mit wenig Glück durch beſondere Frictionsbewegungen, beſſer noch durch Rädertrieb, welcher aber freilich nicht einen ſo raſchen Gang zuläßt, zu begegnen geſucht, wogegen das hier vorgeführte Mittel mehr zur Juſtirung der Schnurenbewegung anzuwenden iſt.

Laſſen ſich aber dieſe Umſtände bei mehreren Spindeln nicht nur ausgleichen, ſondern an einem beſonderen Verſuchsapparate vermeiden, und als elementares Beobachtungsreſultat mit Schnur oder Friction ein ſtehender Schatten ſich erzeugen, ſo iſt auch über den Einfluß der verſchiedenen einzelnen Urſachen des Schattenwanderns, ferner über den Vergleich einer ſpinnenden und einer nicht ſpinnenden Spindel und dergleichen mehr ſicherer Aufſchluß zu finden.

Auch alle Muleſpindeln an Selfactors und Handmaſchinen für Spinnen und Zwirnen, welche in Mangel der Flügel nicht direct die gleiche Gelegenheit zu derſelben Beobachtung bieten, laſſen ſich durch Anheftung eines Drahtes y (Fig. 30) unter dem Halslager zur Wahrnehmung des wandernden Schattens einrichten, ſo daß lockere Schnuren und dergleichen controlirt werden können, was ſich den Spinnern ſonſt nur durch Entſtehung ungleich geformter lockerer Kötzer zeigt.

LXV.

Ueber die gezogenen Kanonen und ihre Zukunft; von Favé.

Aus den Comptes rendus, Juni 1862, t. LIV p. 1175.

Schon im 16. Jahrhundert hat man Büchsen mit gezogenen Läufen gebraucht, ohne daß man sich die Vortheile dieser Construction recht klar zu machen und dieselben weiter zu verfolgen gewußt hätte.

In der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts fand jedoch Robins schon den Grund der Ueberlegenheit der gezogenen Geschütze über die nichtgezogenen. Nachdem er nämlich erkannt hatte, daß die kugelförmigen Geschosse, die von gewöhnlichen glatten Geschützen geschossen werden, auf ihrer Bahn eine Rotationsbewegung um veränderliche Achsen verfolgen, fand er im Gegentheil daß bei gezogenen Rohren die Kugel sich immer nur um eine und dieselbe Achse, und zwar um die welche mit der Achse des Laufes zusammenfällt, bewegt (zu welchem Zwecke man auch den Geschossen für gezogene Geschütze eine in Bezug auf diese Achse symmetrische, d. h. im Allgemeinen cylindrische Form gibt). Vergebens versuchte Robins seiner Theorie bei der damaligen Artillerie Eingang zu verschaffen, und im Jahr 1740 schrieb er die folgenden denkwürdigen Worte: „Diejenige Nation, welche zuerst die Eigenthümlichkeit und die Vortheile der gezogenen Geschütze erkennen, welche dieselben am leichtesten construiren und deren Armee sie geschickt handhaben wird, diese Nation, sage ich, wird über die anderen eine eben solche Ueberlegenheit erlangen, als ihr alle Erfindungen, die in irgend einer Waffe bis heute gemacht worden sind, geben könnten; ja, ich behaupte sogar, die Truppen dieser Nation würden allen anderen ebenso überlegen seyn, als seiner Zeit die ersten Erfinder der Feuerwaffe überhaupt es waren, wie uns die Geschichte lehrt!“ ..... So schrieb Robins vor 120 Jahren; sein Zeitgenosse, der berühmte deutsche Mathematiker Euler, glaubte aber, ohne auf das Experiment zurückzugehen, die Theorie Robins' widerlegen zu können. Die Autorität dieses großen Mathematikers, der zuerst die Frage über die Wurflinie in der Luft gelöst hatte, bewirkte daß man den von Robins nur angedeutenden Weg nicht einschlug; und erst im Jahr 1825 war es, daß die französische Artillerie durch ihre Versuche mit gezogenen Carabinern allem Streit ein Ende machte. Nach den Carabinern construirte man nun auch gezogene Kanonen, deren große Ueberlegenheit über die gewöhnlichen jetzt überall anerkannt wird.

Die französische Artillerie hat Bronze als das Material für die ge-

zogenen Geschütze beibehalten, und die Ladung geschieht von vorn. Das Geschoß ist mit Vorsprüngen von Zink versehen, welche gerade in die Züge passen. Da das Zink viel weicher ist als die Bronze, so nützt sich beim Schuß das Zink ab, ohne die Schärfe der Form der Bronze zu beeinträchtigen.

Die englische Artillerie hat Kanonen eingeführt die von hinten geladen werden; dieselben sind aus Schmiedeeisen, und zwar aus zusammengeschweißten Bändern construirt.[54] Der cylindrische Theil des gußeisernen Geschosses hat eine Hülle von Blei, welche sich beim Schuß in die Züge eindrückt und so dem Geschoß die Rotationsbewegung um eine Achse ertheilt, die mit der Achse des Feuerrohrs zusammenfällt. Das weiche Blei, das sich auf dem Eisen reibt, erfüllt dann ganz die Bedingungen der Büchsenkugel. Diese Kanonen werden mit starken Pulverladungen geschossen und scheinen sehr solid gebaut zu seyn; ihr Schuß ist schnell, allein sie sind nicht so leicht, und folglich auch nicht so beweglich wie die neuen Geschütze der französischen Feldartillerie.

Das Schießen mit sogenannten Kartätschen war bisher der schwache Punkt der gezogenen Geschütze; aber Sir William Armstrong hat ein Geschoß erfunden, welches im Innern aus einem mit Pulver gefüllten Rohre gebildet wird, um das schichtenweise Segmente aus Gußeisen liegen, die zusammen äußerlich eine cylindrische Eiform geben; eine Hülle von Blei umschließt das Ganze, und man versichert daß dieses Geschoß ein Widerstand leistendes Hinderniß, ohne außeinanderzugehen, ebenso gut durchbricht wie ein gewöhnliches Vollgeschoß, während es am Ende seiner Bahn in eine große Zahl von Stücken zerspringt. Nichtsdestoweniger läßt die Anbringung eines Zünders, der das Zerplatzen des Geschosses an einem gewissen Punkte bewirken soll, noch viel zu wünschen übrig, und macht zur Zeit diese Neuerung in der englischen Artillerie noch wenig wirksam.

Die preußischen Kanonen werden, ebenso wie die englischen, von hinten geladen. Sie sind von Gußstahl, aber da ihr Mechanismus keinen großen Widerstand auszuhalten vermag, vertragen sie nur eine schwache Ladung, wodurch die Schußlinien mehr gekrümmt werden. Diese Artillerie hat die Demolirung der Festungswerke von Jülich benützen können, um Versuche über die Wirkung ihrer Geschosse im Breschescheißen zu machen.

Man weiß bereits daß die oblongen Geschosse der gezogenen Kanonen, sobald sie Mauerwerk durchdringen, ohne selbst dabei in Stücke zu gehen,

---

[54] Man s. die Beschreibung ihrer Anfertigung im polytechn. Journal Bd. CLVI S. 107.

eine sehr bedeutende Demolirung veranlassen; die preußische Artillerie hat aber noch weitergehende Erfahrungen gemacht. Die Krümmung und die Regelmäßigkeit ihrer Wurflinien hat sie darauf geführt, die Wirkung des etwas niederwärts gerichteten Schusses (tir plongeant) zu versuchen. Man hat Kanonen auf der Fläche des Erdbodens aufgestellt und auf Distanzen von 1800 bis 2500 Fuß gegen Mauerwerk geschossen, welches sich in einem Graben befand und von einem Erdwall gedeckt war. Diese Versuche haben einen sehr bemerkenswerthen Erfolg gehabt, und wenn die Feldartillerie sich bemühen muß die Schüsse mit Kartätschen für die gezogenen Geschütze in Anwendung bringen zu können, so scheint ebenso die Belagerungsartillerie eine ganz andere Richtung nehmen zu müssen. Denn da man es hier nur mit bekannten Entfernungen zu thun hat, so kommt es nicht so sehr darauf an, den Geschossen möglichst gerade Wurflinien zu geben, sondern es wäre hier von dem größten Vortheil, wenn man von fern in die Festungsmauern, ungeachtet der sie deckenden Erdwälle, Bresche schießen könnte. Die Fortification ist aus diesem Grund ebenso bedroht eine zweite Umformung zu erfahren, vergleichbar der die sie im 16. Jahrhundert nöthigte die Gräben zu vertiefen und die Mauern tiefer herabzusetzen, um sie den indirecten Einwirkungen der Kanonen zu entziehen.

Die Artillerie der Marine dagegen hat eine ganz andere Aufgabe zu lösen; denn um einen wirksamen Schuß gegen ein Panzerschiff auszuführen, muß eine Kugel von 80 bis 100 Pfd. Gewicht den Kanonenlauf mit einer Geschwindigkeit von etwa 1200 Fuß in der Secunde verlassen. Es ist aber sehr schwierig, dazu gezogene Geschütze von der nöthigen Widerstandsfähigkeit zu construiren. Der General Piobert hat deßhalb vorgeschlagen die Zusammensetzung des Pulvers für diesen Zweck etwas zu ändern, nämlich die Quantität des Salpeters etwas zu verringern, um die Entwickelung der Pulvergase langsamer zu machen.

LXVI.

Verschluß für Sicherheitslampen von L. Lermusaux.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, März 1862, S. 155.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Der sichere Verschluß der Sicherheitslampen war bisher ein noch nicht gelöstes Problem. Nach der vorliegenden Erfindung wird er in sinnreicher

Weise durch Luftdruck bewirkt, so daß nur durch die Herstellung des luftleeren Raumes die Lampe geöffnet werden kann, wozu die Anwendung einer auf der Lampenstation des Bergwerks befindlichen kleinen Saugpumpe durchaus erforderlich ist.

Die Lampe ist in Fig. 23 und 24 im Durchschnitt und Grundriß dargestellt.

A ist der Lampenkörper mit dem Oelbehälter D; B ist der mit den vier Stäben C, welche den Siebcylinder umgeben, verbundene Ring; die Enden der Stäbe gehen durch den Ring hindurch und sind unten umgebogen. E ist ein kupferner Ring mit vorstehendem Rand, unter welchen die umgebogenen Enden der Stäbe fassen, wenn die Lampe geschlossen ist. Zum Ein- und Ausstecken sind vier passende Oeffnungen in diesen Ring geschnitten.

F ist eine Art Scheide, welche unter dem Ringe B vorsteht, an den sie angelöthet ist; dieselbe nimmt den Stift auf, welcher die Lampe schließen soll. Dieser Stift I befindet sich in dem kleinen kupfernen Cylinder G, welcher in dem Körper A angebracht ist und unterhalb etwas vorsteht. Eine Spiralfeder ist mit dem Stift I verbunden und drückt ihn in seine Scheide. Am Ende der Feder befindet sich ein Kolben, dessen Stange der Stift bildet.

Der Cylinder G ist unten durch die durchlöcherten Scheiben J,J geschlossen, deren Löcher so abgepaßt sind, daß man keinen Drahthaken einführen kann, um die Feder zusammenzudrücken.

Der Cylinder G ist oben durch die Scheibe H geschlossen, welche entfernt werden kann, wenn der Cylinder gereinigt werden soll.

Wenn man nun mittelst einer kleinen Saugpumpe durch die Löcher der Scheiben J hindurch eine Luftverdünnung hervorbringt, so wird der Kolben niedergehen und die Feder zusammendrücken, wodurch dann der Stift aus seiner Hülse heraustritt. Es braucht dann nur die Siebkappe gedreht zu werden, um sie mittelst der Einschnitte C abnehmen zu können. Will man die Lampe schließen, so setzt man die Kappe auf die Einschnitte, drückt so, daß der Stift zurücktritt und dreht in die richtige Stelle bis die Scheide über den Stift kommt, worauf die Feder diesen hineindrückt, ohne daß sie anders als durch Luftverdünnung zum Zurücktreten gebracht werden könnte.

K ist der Träger für den flachen Docht, L die Schraube für denselben, M ein Drahthaken.

Fig. 25 stellt die Saugpumpe zum Oeffnen der Lampe dar, mit ihrem Hebel in derjenigen Stellung, wo der Kolben unten und mithin die Luftleere im Cylinder hergestellt ist.

Die Pumpe O mit dem Kolben P und dem mit dem Fuße zu bewegenden Hebel Q iſt an dem Bret N befeſtigt. R iſt ein gekrümmtes Eiſen, welches als Feder wirkt und den Hebel in der unterſten Stellung feſthält. S iſt ein Gummiſchlauch, welcher auf die untere Oeffnung von G (Fig. 23) paßt, und ſo die Pumpe mit dem Raum unterhalb des herabzuſaugenden Kölbchens in G in Verbindung ſetzt.

Man ſieht, daß der Mechanismus ein ſehr einfacher iſt, daß derſelbe den Arbeitern durchaus unzugänglich bleibt und ein Oeffnen der Lampe nur mittelſt der Pumpe, die unter Aufſicht an der paſſenden Stelle aufgeſtellt ſeyn muß, möglich iſt.

Der Preis der Lampen wird durch dieſe Einrichtung nur unbedeutend erhöht; eine Saugpumpe kann für 35 Franken geliefert werden.

LXVIII.

Ueber die naſſe Gasuhr; von J. C. Ullherr.

Mit Abbildungen.

Die vom Hrn. Profeſſor Pettenkofer im 2. Februarheft (Bd. CLXIII S. 274) dieſes Journals aufgeſtellte Anſicht über den Hergang bei der Bewegung der naſſen Gasuhr hat eine Polemik zwiſchen Hrn. Prof. Walther als Gegner und Hrn. Prof. Seidel als Vertheidiger dieſer Anſicht hervorgerufen, die zu keiner Verſtändigung geführt hat. [55] Dieſe Polemik iſt kürzlich Veranlaſſung für mich geworden, die Gasuhr näher ins Auge zu faſſen. Da ich nun vermuthe, daß eine eingehendere Erklärung der Einrichtung und Wirkungsweiſe dieſes einfachen aber complicirt ausſehenden Meßapparates den Freunden der Mechanik nicht unerwünſcht ſeyn dürfte, ſo habe ich mich entſchloſſen, ſolche nachfolgend zu verſuchen.

Der Haupttheil der Gasuhr, die Trommel, beſteht aus einem centriſch auf einer Welle befeſtigten Cylindermantel von Blech, der an ſeiner Innenſeite vier, je einen Quadranten von einander abſtehende, nahe bis an die Achſe hineinreichende Blechſchaufeln trägt und an der hintern Seite [56] durch einen auswärts gewölbten Deckel bis auf eine kleine cen-

[55] Man ſehe 2. März-, 1. und 2. Mai- und 2. Juniheft dieſes Journals (Bd. CLXIII S. 424, Bd. CLXIV S. 173, 280 und 408).

[56] Vorn und hinten ſind hier durchweg auf die Richtung des Gasſtroms bezogen, ſo daß von jeder Stelle aus die Seite, welche nach der Richtung dieſes Stroms hin liegt, die vordere, die entgegengeſetzte, welche gegen den Gaſometer zu liegt, die hintere Seite heißt.

trisch um die Achse herumliegende ringförmige Oeffnung geschlossen ist. Durch diese Oeffnung ist die feststehende Gaszuleitungsröhre so in den oberen Theil der inneren Deckelwölbung eingeführt, daß durch sie die Drehung der Trommel um ihre Achse nicht gehindert wird.

Fig. 1.

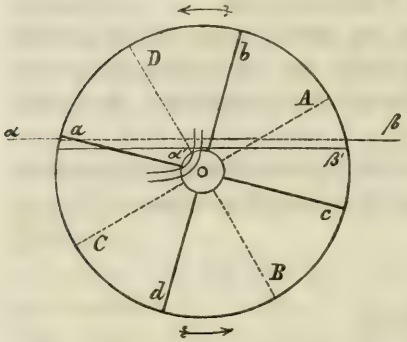


Fig. 2.

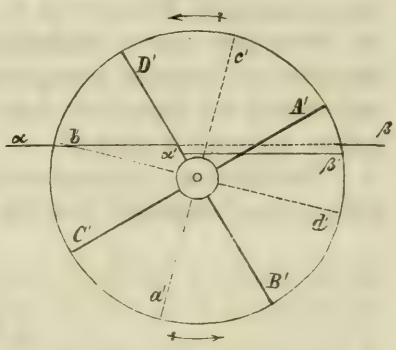
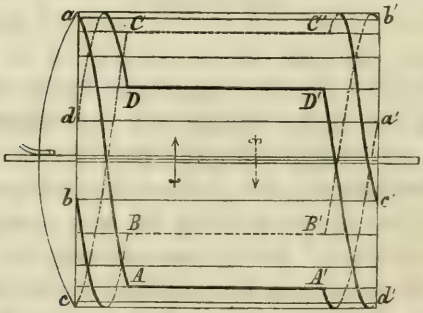


Fig. 3.



Die Figuren 1 und 2 sind Durchschnitte dieser Trommel senkrecht zur Achse, erstere an der Stelle wo der Deckel an den Mantel gelöthet ist, letztere in der Mitte. Fig. 3 stellt eine Ansicht des Mantels mit den darauf verzeichneten Spuren der Schaufeln von oben gesehen vor. Dabei ist in Fig. 1 und 3 auch die Gaszuleitungsröhre angedeutet. Die vier einander gleichen Schaufeln ziehen sich in jedem senkrecht zur Achse genommenen Querschnitt des Mantels von diesem aus geradlinig in radialer Richtung bis auf eine kleine, dem Halbmesser der Deckelöffnung gleiche Entfernung an die Achse hinein. Jede derselben ist mit ihrem einen Rand längs des ganzen Mantels hin luftdicht an diesen gelöthet, während von ihren übrigen drei freistehenden Rändern zwei in den beiden äußersten Querschnitten des Mantels radial liegen und der dritte sich in der Nähe

der Achse hinzieht. Die Befestigung an der Welle wird bei kleinen leichten Trommeln dadurch bewerkstelligt, daß man die inneren Ränder der Schaufeln an einigen Stellen mittelst schmaler Blechstreifchen an die Welle löthet. Bei großen Trommeln werden dazu ein paar Kreuze angewendet, die an der Welle befestigt bis an den Mantel hinausreichen und zugleich zur Versteifung des Ganzen dienen.

Die Schaufel **A** ist wie jede der drei übrigen **B**, **C**, **D** doppelt gebrochen, sie beginnt in dem hintersten Querschnitt des cylinderförmigen Mantels mit dem Rand a, zieht sich von da aus rechts gewunden als mäßig nach vorn ansteigende Schraubenfläche bis A, dabei anderthalb Quadranten spannend, setzt sich von A bis A′ längs der Achse ebenflächig fort und geht von A′ aus abermals mit derselben Steigung wie anfänglich in eine rechts gewundene Schraubenfläche über, die bis zu ihrem vorderen, in der Ebene des offenen Mantelrandes liegenden Rand a′ ebenfalls anderthalb Quadranten spannt. So wie die Buchstaben a, A, A′, a′ auf die Schaufel **A**, beziehen sich b, B, B′, b′ auf die Schaufel **B** ꝛc. (Vergl. Fig. 1 bis 3.)

Diese nun vollständig beschriebene Gasuhrtrommel ist bei einer durch passende Lager gestützten horizontalen Stellung ihrer Achse in ein Gefäß (Gehäuse) mit (zunächst ruhendem) Wasser so tief eingesenkt, daß der Wasserspiegel $\alpha\beta$ (Fig. 1 und 2) einige Linien über den obersten Rand der Deckelöffnung hinaufreicht. Wenn, wie bei den Gasbeleuchtungseinrichtungen, die durch die Trommel gehende Luft nicht sogleich bei ihrem Austritt aus derselben in die Atmosphäre entweichen darf, so muß das Gehäuse, die Trommel ganz umschließend, selbst ein Theil der Gasleitung werden und sich hinlänglich dicht an die Zuleitungsröhre und den nach außen tretenden Theil der Welle, welcher das Zählerwerk trägt, anschließen.

In der Gasuhrtrommel wird das Wasser eben so hoch wie im Gehäuse stehen, so lange kein Luftstrom durch die Leitung geht und diese selbst offen ist. Dabei ist der durch die Trommel führende trockene Luftweg stets wenigstens durch eine der Schaufeln abgesperrt. In der durch Fig. 1 bis 3 dargestellten Stellung der Trommel ist es bloß die Schaufel **D**, welche sperrt. Denkt man sich aber die Trommel im Sinne des Pfeils ein wenig gedreht bis der hintere Rand a der Schaufel **A** vollständig unter- und der Vorderrand d′ der Schaufel **D** noch nicht aufgetaucht ist, so sperren beide Schaufeln **D** und **A**. Wird die Drehung im gleichen Sinne noch etwas weiter fortgesetzt, bis die Schaufel **D** mit ihrem Vorderrand d′ auftaucht, so sperrt zunächst bloß **A**. Bei noch weiterer Drehung tritt ohne sonst bemerkenswerthe Aenderung **A** an die

Stelle, welche vorhin D einnahm, und B rückt in die Stelle von A vor 2c. [57]

Wenn nun durch die Zuleitungsröhre ein unter schwacher Pressung stehender Luftstrom trocken in die innere Deckelwölbung eingeleitet wird, so ist klar, daß durch ihn bei der durch die Figuren 1 bis 3 versinnlichten Stellung der Trommel, die hinter D abgesperrte Luft verdichtet wird und in Folge dessen ein erhöhtes Bestreben ihren Raum zu erweitern erlangt. Da nun dieser Raum Wände hat, von denen die eine, der Wasserspiegel, schon bei dem geringsten, eine andere, die Schaufel D, bei einem sehr kleinen Ueberdruck von innen gegen außen zurückweichen kann, so wird zunächst der Wasserspiegel, so weit er durch diesem Raum geht, herabgedrückt, es wird eine kleine Quantität Wasser aus diesem Raum ausgetrieben. Nahezu in dem Maaße aber, in welchem der diesem Raum angehörende Wasserspiegel (relativ) sinkt, leistet er auch größeren Widerstand, so daß schon sehr bald der Moment erreicht seyn wird, wo er einen größeren Widerstand leistet als die Schaufel D, und daher diese zum Weichen gebracht wird. In diesem Momente beginnt die Drehung der Trommel im Sinne des Pfeils.

Wenn die Bewegung der Trommel begonnen hat und durch die Zuleitungsröhre Luft in hinlänglichem Maaße nachströmt, so wird die Schaufel A bald mit ihrem hinteren Rand a untertauchen und die zwischen D und A enthaltene Luft ist dann während eines in den gewöhnlichen Fällen kleinen Theils der Drehung sowohl von der hinter A als vor D liegenden Luft abgesperrt. Dabei bedingen die räumlichen Verhältnisse der durch die Figuren 1 bis 3 dargestellten Trommel eine kleine Schwankung in dem Wasserspiegel, die aber für die Bewegung der Trommel von demselben untergeordneten Belang wie die nur wenig unsymmetrische Vertheilung des Wassers in der Trommel überhaupt ist. Die bewegende Kraft entspringt bei dieser Lage zum weitaus größten Theil aus den verschiedenen Drückungen, denen die hintere Seite von A und die vordere Seite von D durch die ungleich gespannte Luft ausgesetzt sind. Sobald die Schaufel D mit ihrem Vorderrand d′ über den etwas tiefer als $\alpha\beta$ liegenden Wasserspiegel $\alpha'\beta'$ (Fig. 1 und 2) auftaucht, beginnt vor A sowohl im Luftdruck als Wasserstand eine Ausgleichung, die auch

57 Die Trommel ist an sich sehr leicht um ihre Achse beweglich. Ein schwacher aber andauernder Druck mit dem Finger bringt sie auch in ihrem gegenwärtigen Zustande in Bewegung; will man sie aber in dieser Weise nur einigermaßen rasch in Bewegung setzen, so leistet sie großen Widerstand, weil durch sie zugleich eine erkleckliche Quantität Sperrflüssigkeit in Bewegung gesetzt werden muß.

eine geringe Rückwirkung auf den hinter **A** liegenden Raum äußern wird. Von da an rückt die Schaufel **A** ohne besonders bemerkenswerthe Zwischenfälle in die Lage vor, welche vorhin **D** einnahm, und **B** gelangt in die frühere Lage von **A** ꝛc.

Eine andauernde Bewegung der Trommel bewirkt einen Kreislauf in der Sperrflüssigkeit, der in dem unteren Theil der Trommel vorwärts geht und zum Theil in der Nähe des Wasserspiegels innerhalb der Trommel, zum Theil im Gehäuse gegen den Deckel zurückkehrt und bei jeder Umdrehung vier schwache Pulsationen zeigt.

Wenn sowohl der Druck am hinteren wie der am vorderen Ende des Zweigs der Gasleitung, in welchen die Gasuhr eingeschaltet ist, als andauernd constant angesehen werden kann, dann wird sich nach nicht sehr langer Zeit ein Beharrungszustand in diesem ganzen Zweig einstellen, bei welchem alle auf die Bewegung des Luftstroms und der Gasuhr bezüglichen Verhältnisse nach jeder ganzen Umdrehung der Trommel periodisch wiederkehren, selbst wenn die Voraussetzung bezüglich der centrischen Lage der Trommel gegen ihre Achse nicht so ganz streng erfüllt ist. Für die Dauer τ dieser Periode genommen, muß daher die gesammte Arbeitsgröße aller der bei der Bewegung der Trommel betheiligten Kräfte der Null gleich seyn. Ganz dasselbe gilt auch für die Sperrflüssigkeit und die Luft.

Was nun die Arbeitsgrößen der gegenseitigen Drückungen anbelangt, mit welchen feste, oder feste und flüssige, oder luftförmige und tropfbare Körper im Zustande der Bewegung an den Flächen, in denen sie sich berühren, aufeinander einwirken, so ist bekannt, daß dieselben genau gleich und entgegengesetzt sind, im Falle die Einwirkungen normal zu diesen Oberflächen stattfinden. Die Uebertragung der Arbeitsgrößen ist dabei eine vollkommene. Bei den wirklichen Körpern ist diese Voraussetzung nie dann erfüllt, wenn eine Verschiebung, ein Hingleiten derselben längs der Berührungsflächen stattfindet. Zwar sind dann noch an allen solchen Einwirkungsstellen die Arbeitsgrößen der zur Richtung der relativen Verschiebung senkrechten Componenten von Druck und Gegendruck entgegengesetzt gleich; dagegen ist die Summe der Arbeitsgrößen der in die Richtung der Verschiebung fallenden Componenten negativ und dem Producte aus der einen von ihnen in die Größe der Verschiebung gleich. In diesem letzteren Falle ist also die Uebertragung der Arbeit mit einem Verluste verbunden.

Bezeichnen wir nun den Mittelwerth des Luftdrucks im Gehäuse mit p, in der Deckelwölbung mit $p + \Delta p$ und stellt Q das auf den Druck p bezogene Luft-Volumen vor, welches während einer Umdrehung

durch die Trommel gefördert wird, ſo ergibt ſich die von dieſem Luftquantum während ſeiner Abſpannung von $p+\Delta p$ auf p geleiſtete Arbeit als $Q.\Delta p$. Wenn nämlich V das Volumen eines Luftpartikelchens von der Spannung P iſt, ſo iſt $V.P=k$, wobei k bei conſtanter Temperatur ebenfalls conſtant iſt. Die von dieſem Partikelchen bei der unendlich kleinen Aenderung dV ſeines Volumens entwickelte Arbeit iſt $P.dV = k\frac{dV}{V} = -k\frac{dP}{P}$; alſo iſt die ſeiner Abſpannung von $p+\Delta p$ auf p entſprechende Arbeit $k.\log n \frac{p+\Delta p}{p}$, wofür bei einem im Verhältniß zu p kleinen Δp $k\frac{\Delta p}{p}$ oder $V_0.\Delta p$ genommen werden kann, wenn V_0 das Volumen des Partikelchens bei dem Druck p iſt. — Dieſe Arbeitsgröße $Q.\Delta p$ geht in unſerem Falle ſo gut wie ohne Verluſt auf das vereinigte Syſtem von Trommel und Sperrflüſſigkeit über. Die lebendige Kraft, welche dieſe Luftmenge bei ihrem Durchgang durch die Gasuhr beſitzt, kommt wegen der geringen Maſſe derſelben nicht in Betracht.

Bei der Bewegung der Sperrflüſſigkeit ſind betheiligt: 1) die Schwere, 2) der Luftdruck, 3) die Drückungen von Seite des Gehäuſes und 4) die Drückungen von Seite der Trommelwände. Dabei iſt die für die Zeit τ genommene Arbeitsgröße der Schwere ſtrenge Null, weil der Schwerpunkt zu Anfang und Ende der Zeit τ die nämliche Stelle einnimmt. Die Arbeitsgröße des Luftdruckes auf die Sperrflüſſigkeit iſt ſo klein, daß ſie außer Anſatz bleiben kann; denn es ſind die Aenderungen im Stand des Waſſerſpiegels überhaupt klein, und zudem iſt der Theil dieſer Arbeitsgröße, welcher einer Senkung desſelben entſpricht, poſitiv, dagegen der einer Hebung entſprechende, negativ. Die Arbeitsgröße der vom Gehäuſe ausgehenden Drückungen iſt nach dem Obigen negativ und wird durch $-W$ bezeichnet. Die den Drückungen von Seiten der Trommelwände entſprechende Arbeitsgröße heiße W'. Man hat daher

$$W' - W = 0.$$

Die Unterhaltung des Kreislaufs in der Sperrflüſſigkeit geſchieht alſo ſo gut wie ganz allein auf Koſten der von der Trommel aus übergehenden Kräfte.

An der Trommel wirken 1) die Schwere, 2) der Luftdruck, 3) die an der Welle und dem Zählerwerk auftretenden Reibungen und 4) die Drückungen von Seite der Sperrflüſſigkeit. Von den dieſen Kräften entſprechenden Arbeitsgrößen iſt, auf die Zeit τ bezogen, die erſte wieder Null, die zweite $Q.\Delta p$, die dritte negativ $=-R$, die vierte heiße W''.

Es iſt daher

$$Q.\Delta p - R + W'' = 0.$$

Nun iſt aber in Folge der vorhin gegebenen Erläuterungen $W' + W'' = -\mathfrak{W}$ der bei der Wechſelwirkung zwiſchen der Trommel und der Sperrflüſſigkeit eintretende Verluſt an Arbeitsgröße; und man hat deßhalb ſchließlich

$$Q.\Delta p - R - W - \mathfrak{W} = 0$$

als Effectgleichung für das ganze Syſtem. Q iſt bei Vernachläſſigung der geringen Blechdicken und einigen anderen kleinen Kürzungen noch ziemlich genau durch

$$\left[\tfrac{2}{3}a\left(1-\frac{4\eta}{\pi}\right)+b\right]r^2\pi$$

ausgedrückt, wobei $a+b$ die Länge des Trommelmantels, b die in der Richtung der Achſe gemeſſene Länge der ebenen Theile der Schaufeln, r den Halbmeſſer des Mantels und η den kleinen im Halbmeſſer 1 ausgedrückten Bogen vorſtellt, für welchen $r \sin \eta$ der Höhe des Waſſerſpiegels $\alpha'\beta'$ über der geometriſchen Achſe der Trommel gleich iſt.

Hieraus möchte deutlich genug zu entnehmen ſeyn, daß die dem Beginn der Bewegung der Gasuhrtrommel vorangehende und auch während der Bewegung ſich erhaltende etwas unſymmetriſche Vertheilung der Sperrflüſſigkeit von ſo gut wie gar keinem Einfluß weder auf die Entſtehung noch die Unterhaltung dieſer Bewegung iſt, wenn man dahin nicht etwa die geringe Vergrößerung der Angriffsfläche der aus dem Gaſometer eintretenden Luft zählen will, die ſich durch das Zurückweichen des Waſſers ergibt. Die auf dieſe Vertheilung der Sperrflüſſigkeit geſtützte Vergleichung der Gasuhrtrommel mit dem Tretrad kann daher nichts weniger als eine glückliche genannt werden, — und mein Freund Walther hat vollkommen Recht, wenn er die Gasuhrtrommel als eine durch ihre Verbindung mit der Achſe am geraden Aufſteigen gehinderte Gasglocke bezeichnet.

Was die Vorausſetzungen anbelangt, von welchen Hr. Prof. Seidel im 1. Maiheft (Bd. CLXIV S. 173) bei der Entwickelung und Vertheidigung der vom Hrn. Prof. Pettenkofer aufgeſtellten neuen Anſicht über die Gasuhr ausgegangen iſt, ſo muß ich offen bekennen, daß ich von den Naturgeſetzen deren Nichtbeachtung an den bisherigen Darſtellungen des Ganges der Gasuhr gerügt wurde, und gegen die ich ſoeben ſelbſt geſündigt zu haben befürchten muß, auch nicht entfernt eine Ahnung habe. Ich kenne kein Naturgeſetz, dem zufolge der Druck der geſpannten Luft, welche vom Gaſometer aus in die Trommel gepreßt wird, zu irgend einer Zeit in der Art einſeitig durch die Sperrflüſſigkeit hindurch auf die unter-

getauchten Schaufeln fortgepflanzt werden könnte, daß dadurch der an der sperrenden Schaufel vorhandene Ueberdruck der eingepreßten Luft über den Druck der Luft im Gehäuse aufgewogen würde und ohne das Zuhülfekommen einer neuen Kraft, welche diesen Ueberdruck erst frei zu machen hätte, die Bewegung der Trommel gar nicht stattfinden könnte.

Wenn Hr. Professor Seidel es der Mühe werth halten wollte dieses wunderbare Naturgesetz präcis zu formuliren, — ich bin fest überzeugt daß dann der bekannte hydrostatische Satz über die Fortpflanzung des Druckes in Flüssigkeiten mit den nothwendigen Einschränkungen, denen seine Anwendung unterliegt, zum Vorschein käme, und daß von da ab der neuen Ansicht nicht weiter gedacht würde.

LXIX.

Ueber das Steinkohlengas; vom Bergingenieur de Marsilly.

Aus den Comptes rendus, t. LIV p. 1272 und t. LV p. 109.

In einer Abhandlung, welche ich im Jahre 1858 der (französischen) Akademie der Wissenschaften einreichte [58], habe ich die Elementar-Zusammensetzung der Steinkohlenvarietäten mitgetheilt, welche aus England, Belgien, so wie aus den Becken von Valenciennes und Pas-de-Calais nach dem nördlichen Frankreich verkauft werden. Es schien mir nicht weniger nützlich, die Producte zu studiren, welche die Steinkohlen bei ihrer Zersetzung durch die Einwirkung der Wärme geben; diese Producte sind zweierlei Art, nämlich flüssige und gasförmige. In dieser Abhandlung bespreche ich nur die gasförmigen.

Für technisch-chemische Untersuchungen ist eine große Genauigkeit bei den analytischen Methoden nicht nothwendig, man muß aber viele Thatsachen mit einem hinreichenden Grad von Genauigkeit beobachten. Meine Aufgabe war daher, eine große Anzahl von Gasen zu analysiren. Ich fieng die Gase stets über Quecksilber in Röhren von 20 Kubikcentimeter Inhalt auf, welche in ganze und Zehntel-Kubikcentimeter getheilt waren. Zum Absorbiren der Kohlensäure und des Schwefelwasserstoffes wurde Aetzkali angewandt; hernach mit Pyrogallussäure versetzt, absor-

---

58 Polytechn. Journal Bd. CXLIX S. 126.

birte dasselbe den Sauerstoff. Die rauchende Schwefelsäure wurde zum Absorbiren des ölbildenden Gases und der anderen stark gekohlten Gase (gaz polycarbonés) angewendet; durch die eudiometrische Analyse des Rückstandes bestimmte man dann das Sumpfgas, das Kohlenoxyd, den Wasserstoff und Stickstoff.

Die Einwirkung der rauchenden Schwefelsäure auf das Steinkohlengas darf man nicht über 24 Stunden verlängern; 12 Stunden reichen hin; denn sonst zersetzt sie merklich das Sumpfgas. Die einfach-gewässerte Schwefelsäure absorbirt auch die starkgekohlten Gase; aber ihre Wirkung ist langsam.

Das Brom gewährt bei seiner Anwendung keine Sicherheit; es wirkt in merklicher Weise auf das Sumpfgas und auf den Wasserstoff. Den Alkohol kann man zur Trennung der starkgekohlten Gase von einander nicht benutzen. Nach den Resultaten verschiedener Proben muß ich die analytische Methode, welche auf der Anwendung der Nordhäuser Schwefelsäure beruht, als hinreichend genau betrachten.

Die Steinkohlen, auf welche sich meine Untersuchungen erstreckten, zerfallen in fünf Classen: 1) magere Steinkohlen; 2) halbmagere; 3) fette (backende) Schmiedekohlen; 4) fette Kohlen mit langer Flamme; 5) trockene Kohlen mit langer Flamme.

Einerseits wurde der Gehalt jeder Kohle an Asche und ihre Elementar-Zusammensetzung (Gehalt an Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff) bestimmt; dann wurden die Gase analysirt, welche man erhielt indem man 8 bis 10 Gramme der Kohle in einer mit einem Messingblech umgebenen Rohre aus strengflüssigem Glase, oder 800 bis 1000 Gramme in einer Steinzeugretorte calcinirte.

Die magere französische Steinkohle, welche ich probirte, gibt 216 Liter Gas per Kilogr.; dieses Gas ist sehr leicht, wenig leuchtend und besteht aus 14,61 Sumpfgas, 5,58 Kohlenoxyd und 79,71 Wasserstoff.

Die halbmageren Steinkohlen geben viel mehr Gas, bis 300 Liter per Kilogr.; dasselbe enthält eine sehr geringe Menge starkgekohlter Gase und Sumpfgas in ziemlich großem Verhältniß, aber das Kohlenoxyd und der Wasserstoff sind darin hauptsächlich vorherrschend. Durch ein langsames Calciniren erhält man viel weniger Gas als durch ein rasches Calciniren; der Unterschied in der Ausbeute beträgt 30 bis 40 Procent.

Wenn man die fetten Schmiedekohlen im Oelbad auf 300 bis 320° C. erhitzt, so erhält man per Kilogramm, wenn die Steinkohle frisch ist, 3 bis 4 Liter eines brennbaren Gases, welches sehr leuchtend ist. Bei einer Probe solcher Steinkohle von Agrappe, Becken von Mons, fand ich daß dieses Gas aus Stickstoff und Sumpfgas bestand; letzteres waltet

vor; es befindet sich darin sehr wenig Wasserstoff und Kohlenoxyd; von starkgekohlten Gasen waren nur Spuren vorhanden, dieselben waren vielleicht schon entwichen, obgleich die Steinkohle noch nicht lange an freier Luft gelegen hatte.

Das Gas der fetten Schmiedekohlen unterscheidet sich von dem Gase der halbfetten Steinkohlen dadurch, daß:

a) 100 Theile Gas eine größere Menge Sauerstoff verbrennen;

b) dasselbe eine beträchtliche Menge starkgekohlter Gase enthält.

Die fetten (backenden) Steinkohlen mit langer Flamme sind diejenigen, welche man insbesondere zur Gasfabrication anwendet. Aus meinen zahlreichen Versuchen mit denselben ziehe ich folgende Schlüsse:

1) die fetten Steinkohlen mit langer Flamme geben beiläufig 300 Liter Gas per Kilogramm;

2) frisch aus der Grube gefördert, geben sie mehr Gas, als wenn sie einige Zeit lang an der Luft gelegen sind;

3) die frischen Steinkohlen geben mehr von starkgekohlten Gasen und weniger Wasserstoff als die schon seit langer Zeit aus der Grube geförderten;

4) das langsame Calciniren erzeugt weniger Gas als das rasche Calciniren; letzteres hat den Vortheil, die Bildung starkgekohlter Gase zu veranlassen;

5) die Gase, welche man durch Erhitzen der Steinkohle auf 300° C. erhält, sind: für die Steinkohlen aus Gruben mit schlagenden Wettern, hauptsächlich Sumpfgas; für die Steinkohlen aus Gruben ohne schlagende Wetter, Stickstoff und Kohlensäure.

Ich habe auch untersucht, ob das Steinkohlengas lange Zeit ohne Veränderung über Wasser aufbewahrt werden kann; nach vierzig Tagen fand ich einen Unterschied in seiner Zusammensetzung, es enthielt ein größeres Verhältniß von Wasserstoff.

Die trockenen Steinkohlen, wie die Flénukohlen von Mons, verändern sich an der Luft weniger als die fetten Steinkohlen. Die Ausbeute an Gas ist nicht so hoch wie bei den guten fetten Steinkohlen mit langer Flamme; nach der Analyse des Gases ist dasselbe aber als gut zur Beleuchtung zu betrachten. An dieser Steinkohle habe ich hauptsächlich die Zusammensetzung des sich nach und nach entwickelnden Gases studirt; die starkgekohlten Gase entwickeln sich am Anfang, und gegen das Ende der Operation nicht mehr; das Sumpfgas verbleibt bis zum Ende, wo sich dann aber weniger entwickelt als am Anfang; das Verhältniß des Kohlenoxyds nimmt wenig zu, aber dasjenige des Wasserstoffs wird sehr beträchtlich.

Die von mir angestellten Versuche zeigen, daß es sehr wichtig ist, bei der Gasbereitung:

1) nur frische und vor kurzem aus der Grube geförderte Steinkohlen anzuwenden;

2) die Retorte schnell zu heizen und die Steinkohlen rasch zu calciniren;

3) das Gas nicht lange im Gasometer aufzubewahren.

Bezüglich der Verbrennung und der Fabrication des Gases wird uns durch dieselben das so verschiedene Verhalten der Steinkohlen erklärlich. Die mageren Steinkohlen entbinden fast nur Wasserstoff und eine geringe Menge Kohlenoxyd; die Flamme ist heiß und kurz; sie eignen sich nicht zur Leuchtgasbereitung. Die halbfetten Steinkohlen geben ein viel größeres Verhältniß von Gas, aber der Wasserstoff herrscht vor, und obgleich das Sumpfgas in beträchtlichem Verhältniß vorhanden ist, eignen sie sich doch nicht zum Heizen der Flammöfen; das Gas, welches sie erzeugen, ist nicht leuchtend. Die fetten Schmiedekohlen liefern die starkgekohlten Gase und das Sumpfgas in starkem Verhältniß, aber die Menge des gewonnenen Gases ist nicht beträchtlich; auch geben diese Steinkohlen eine kurze und heiße Flamme; man wendet sie nicht zur Leuchtgasfabrication an. Die fetten Steinkohlen mit langer Flamme sind hingegen zu dieser Verwendung sowie zum Heizen sehr geeignet; das Gas, welches sie liefern, hat eine sehr wandelbare Zusammensetzung und enthält stets eine große Menge von Sumpfgas; das Verhältniß von stark gekohltem Gase variirt darin von 5 bis 16 Procent. Die trockenen Steinkohlen endlich entwickeln und verbrennen mehr Wasserdampf als die vorhergehenden, das Gas enthält mehr Wasserstoff; auch ist die Flamme weniger heiß; sie eignen sich zum Heizen der Dampfkessel und zur Leuchtgasfabrication.

Einwirkung der Lösungsmittel auf die Steinkohle. — Die Lösungsmittel wirken nicht auf die mageren Steinkohlen, hingegen auf die anderen Steinkohlenarten; man kann vermittelst derselben kleine Mengen flüssigen Kohlenwasserstoffs ausziehen, einen gefärbten und einen ungefärbten; ersterer hat eine viel größere Dichtigkeit als der andere, er ist ein schweres Oel, der zweite ein leichtes Oel; sie zersetzen sich bei einer Temperatur von ungefähr 180° C., wobei sie einen kohligen Rückstand hinterlassen und einen starken Geruch von Holzessig ausdünsten.

LXX.

Der Normal- und Universal-Schachtofen des kais. russischen Berg- und Hütteningenieurs Generalmajor Woldemar Raschette; auf der allgemeinen Londoner Industrie-Ausstellung im Jahre 1862 mit der Preismedaille gekrönt.

Patentirt für Rußland, Frankreich, England, Belgien, Oesterreich, Schweden ꝛc.

Schon seit einer Reihe von Jahren beschäftigte sich General Raschette, zur Zeit Director der ausgedehnten Eisen- und Kupfer-Hüttenwerke des Fürsten Demidoff zu Nischne Tagilsk (an den europäischen und asiatischen Abhängen des Urals gelegen), mit der Vervollkommnung der Schachtöfen, zunächst für die Verschmelzung von Eisen-, Kupfererzen u. s. w. Im Verlauf der dazu nöthigen ausgebreiteten Versuche im Großen gelang es endlich, einen solchen Schachtofen zu erfinden, welcher in jeder Hinsicht bedeutende Vortheile gegen die bisher gebräuchliche Constructionsweise zeigt und in welchem man mit nur geringer Abänderung, ohne also das System und die Grundform des Ofens irgendwie zu stören, sowohl alle Arten von Erz verschmelzen, als auch alle Arten Metalle wie Hütten-Producte und Educte vortheilhaft umschmelzen und verhütten kann. Mit einem Worte, General Raschette erfand einen Normal- und Universal-Schachtofen, welcher hervorgegangen aus Jahre lang in Betrieb gewesenen Versuchsbauten der mannichfaltigsten Constructionsweisen, wie z. B. Oefen mit kreisrunden, elliptischen, hufeisenförmigen, trapezoidischen ꝛc. Horizontalschnitten, von den verschiedensten Dimensionen und mit sonstigen Modificationen, sich durch seine glänzenden Betriebsresultate, wie besonders enormes Durchsetzquantum resp. Production bei Brennmaterial-Ersparung, durch weit einfachere und billigere Construction ꝛc. vor allen bisher gebräuchlichen Schachtöfen auszeichnet.

Derselbe hat im Innern im Wesentlichen die Gestalt einer abgestutzten vierseitigen Pyramide, deren Schnittfläche die Basis bildet und die in allen ihren Querschnitten die Form eines Oblongs, also langgestreckten Rechtecks zeigt, und bietet folgende charakteristische Merkmale dar: er ist schmal aber lang und verhältnißmäßig niedrig, an der Gicht erweitert, ferner düsenreich, d. h. mit zwei langen Formreihen oder mit geschlitzten Formkästen doppelter Arbeitsseite resp. Vorherden oder Tümpeln und mit be-

sonderer Abwärmungs-Feuerung unter der Ofensohle versehen. Dieser Schachtofen eignet sich außer zur obenerwähnten Verschmelzung aller Arten von Erzen, wie vornehmlich: Eisen-, Kupfer-, Gold-, Silber-, Blei-, Zinn-, Zinkerzen ꝛc. und Umschmelzung sämmtlicher Metalle, Hüttenproducte und Educte, als da sind: Platin, Nickel, Eisen, Gußeisen, Kupferstein, Speise u. s. w, auch zur Darstellung des Gußstahls direct aus den Erzen oder auch mit Hülfe der hierzu nothwendigen Materialien, und zur Abröstung aller Erzgattungen.

Die gebotene Kürze dieser Abhandlung erlaubt mir nur die wichtigsten und charakteristischsten Merkmale, sowie die mannichfaltigen bei dem Bau und Betriebe solcher Oefen sich herausstellenden Vortheile und Vorzüge zu erwähnen.

Wie ich schon Eingangs erwähnte, erfährt dieser Normal-Schachtofen, je nachdem er für die Verhüttung oder Verschmelzung dieses oder jenes Erzes, Metalles ꝛc. bestimmt ist, einige Abänderungen, obgleich die Principien, das System also und die Grundformen ganz dieselben bleiben.

In den für die Verschmelzung von Kupfererzen bestimmten Oefen kann auch, ohne jegliche Abänderung und mit allen später zu erwähnenden Vortheilen, die Verschmelzung von Silber-, Bleierzen ꝛc. ausgeführt werden.

Die Oefen für die Verhüttung von Eisenerzen sowie zur Umschmelzung des Roheisens ꝛc. unterscheiden sich von ersteren nur durch stabilere Bauart, stärkere Armirung, größere Höhe, Vorhandenseyn von Tümpeln ꝛc., überhaupt nur durch das, was die Natur der zur Verschmelzung kommenden Erze und Producte in dieser Weise unumgänglich nothwendig macht.

Nur der Uebersichtlichkeit halber werde ich im Folgenden die Verschmelzung von Eisen- und Kupfererzen getrennt abhandeln.

Für die Verschmelzung und Verhüttung von Metallen mit höher gelegenen Schmelzpunkten, wie vornehmlich Platin, Nickel ꝛc., sowie zur Darstellung des Gußstahls u. s. w., wendet man dieselben Oefen nur mit geringen Unterschieden und je nach Bedarf von größeren oder kleineren Dimensionen an, also z. B. namentlich kleine und niedrige Oefen, wenn es sich darum handelt:

1) beim Schmelzproceß vorkommenden Betriebsstörungen möglichst leicht und schnell abhelfen zu können;
2) Verlusten bei der Verschmelzung namentlich von edlen Metallen nicht so leicht ausgesetzt zu seyn;
3) falls überhaupt nur eine geringe Production verlangt wird, oder

eine nicht genügende Quantität Schmelzgut für einen Ofen von größeren Dimensionen vorhanden seyn sollte.

Für Oefen, welche diese letzteren Functionen haben, eignen sich vornehmlich die geschlitzten Formkästen, worauf ich später nochmals zurückkommen werde.

A.

Die Unterschiede und Vortheile, welche sich in der Bauart und bei dem Betriebe eines nach diesem neuen System aufgeführten Eisenhohofens herausstellen, sind folgende: [59]

1) Ist in diesen Oefen der Niedergang der einzelnen Gichten, wie ich durch directe Messungen nachgewiesen habe, bis zu den Formen ein vollkommen gleichmäßiger und successiver, nicht aber, wie bei den Oefen früherer Constructionsweise, ein mit der Tiefe sich verzögernder.
2) Bei diesen Oefen werden die Erze in horizontalen Lagen fast gleichmäßig (nur etwas mehr nach der Mitte des Schachtes hin) auf den Querschnitt des Ofens vertheilt, d. h. aufgegichtet, während bei den Oefen älterer Construction mit meist kreisrundem Querschnitt, die Erze immer mehr auf die inneren Ränder des Schachtes gesetzt werden, so daß die äußerste Mitte desselben ganz frei bleibt.
3) Bei diesen Oefen herrscht in dem Querschnitt zwischen den Formen durch die vortheilhafte und entsprechende Combination und Stellung einer großen Anzahl von Düsen (beziehungsweise 12 Formen, 6 in einer Reihe, unter sich parallel, aber mit den gegenüberliegenden in wechselständiger Ordnung), also auch ihrer Brennpunkte, eine weit gleichmäßigere Temperatur sog. Schmelzzone, im Gegensatz zu den Oefen früherer Construction, wo gewöhnlich nur 1 bis 2 oder höchstens 3 Formen, mithin auch nur ebensoviel Verbrennungsräume oder getrennt liegende Brennpunkte vorhanden sind.
4) Aus den bisher angeführten Unterschieden geht also deutlich hervor, daß:
   a) der Niedergang der Beschickung,
   b) die Vorbereitung der Erze bei ihrem Niedergange in dem Schacht, und
   c) die Verschmelzung derselben an den Formen eine weit rationellere seyn muß, als in den Oefen älterer Construction, daß mithin auch

---

59 Dieselben gründen sich auf drei schon über zwei Jahre lang zu Nischne Tagilsk in Betrieb stehende Eisenhohofenbauten dieses Systems; gegenwärtig (Januar 1862) ist eine ebensolche zu Wirchisetzky ausgeführt und schon in Betrieb gesetzt, deßgl. eine andere zu Nischne Turinsk, ebenfalls am Ural gelegen, in Bau begriffen.

bei einer vortheilhafteren Ausnützung des Brennmaterials die Ausgangsproducte, nämlich in diesem Falle das Gußeisen, von besserer Qualität resultiren.

5) Der Ofenschacht, nach diesem neuen System erbaut, hat keine Rast oder hat vielmehr so zu sagen nur die Form einer steilen bis zur Gicht und Sohle des Ofens hin verlängerten Rast.

6) Hieraus geht hervor, daß sich der innere Ofenschacht von der Sohle aus bis zur Gicht gleichmäßig nach und nach erweitert, wodurch die bei den Formen erzeugte intensive Wärme und Gase bei dem Hinaufsteigen in dem Ofenschacht sich auf einen stets größer werdenden Querschnitt vertheilen, leichter gemäßigt und absorbirt werden, also eine Brennmaterial-Ersparung bei einer besseren Vorbereitung der Beschickung erzielt wird.

7) Die Abwärmung des Ofens geschieht nicht wie bisher von innen nach außen, sondern in entgegengesetzter Richtung, also von außen nach innen, mit Hülfe der unter der Ofensohle liegenden Abwärmungs-Feuerung. Dieß ist sicher eine weit rationellere Art, da man nur hierdurch allein und noch dazu leicht beurtheilen kann, ob ein wahres Durchwärmen, so namentlich der Ofensohle ꝛc. stattgefunden hat, was für den nachherigen günstigen Schmelzproceß von der größten Wichtigkeit ist.

Diese Abwärmungs-Feuerung ist ein äußerst wichtiges und ebenfalls neues Glied bei diesen Schachtöfen, denn hierdurch ist es möglich:

a) den Ofen bei äußerst geringem Brennmaterialverbrauch schnell und vollständig abzuwärmen;

b) einen solchen Ofenbau selbst im Winter, ohne einen ungünstigen Einfluß befürchten zu müssen, aufzuführen;

c) den Ofenbau weit leichter in Bezug auf Stärke des Rauhgemäuers, Kernschachtes, Armirung ꝛc. zu construiren, indem die atmosphärische Luft, welche freien Zutritt hat, durch die zahlreichen im Rauhgemäuer und zwischen diesem und dem Kernschacht gelassenen Kreuz- und Quercanäle in horizontaler und verticaler Lage fortwährend abkühlend wirkt, also ein Auseinandertreiben der Ofenwandungen hierdurch verhindert wird.

8) Durch Anwendung der geschlitzten Formkästen, statt des Düsensystems, erzielt man im wahren Sinne des Wortes eine gleichmäßige, dazu in verticaler Richtung wenig mächtige Oxydations- oder Schmelzzone, welche bisher noch in keinem Ofen zu erreichen stand und wodurch:

a) eine weit raschere und gleichmäßigere Förderung resp. Verschmelzung der Erze möglich ist, somit also auch eine ungemein hohe Production;

b) kann die Verschmelzung größerer Massen von Metallen mit hoch gelegenen Schmelzpunkten, wie Platin, Nickel ꝛc. in keiner anderen Weise ausgeführt werden;

c) leisten dieselben bei der Darstellung des Gußstahls, direct aus den Erzen oder auch mit Hülfe der nothwendigen Materialien, ausgezeichnete Dienste. Somit sind diese geschlitzten Formkästen ebenfalls als eine wesentliche und äußerst wichtige Verbesserung in der Schachtofen-Construction zu betrachten, welche sicher in den metallurgischen Processen bald eine vielseitige und ausgedehnte Anwendung finden werden.

9) Dieser Normal-Eisenhohofen hat nur eine Höhe von 30 Fuß engl., da durch directe Versuche im Großen nachgewiesen wurde, daß ein Aufenthalt der Erze von 7 Stunden in dem Ofen vollkommen genügend ist, um selbst die reichsten Erze, wie z. B. Magneteisenstein, vollkommen zu reduciren und zu kohlen, mit einem Worte ein dünnflüssiges und gutartiges graues Roheisen zu erblasen.

10) Wegen der nur so geringen Höhe des Ofenschachtes, also auch seiner Beschickungs- oder Schmelzsäule, ist somit:

a) ein geringer Druck der Gebläseluft ausreichend, sind also starke Gebläsemaschinen nicht nothwendig, ja bei Holzkohlenbetrieb ist sogar ein gut construirtes Ventilatorgebläse ausreichend;

b) die Anlage einer hohen und darum kostspieligen Gichtbrücke nicht erforderlich;

c) die Beschickung, wie Erz, Kohlen, Fluß ꝛc. auf dem Gichtboden weit billiger und leichter zu beschaffen;

d) der Aufwand für den Bau des Ofens überhaupt bedeutend geringer;

e) die Führung des Ofens, durch den raschen Niedergang der Gichten wesentlich erleichtert und der Schmelzproceß selbst unschwer zu reguliren.

11) Die Production an Gußeisen in einem solchen Ofen beträgt im Verhältniß zu seinem nur äußerst geringen Schachtinhalte (noch nicht 2000 Kub. Fuß) gegen diejenige eines bisher gebräuchlichen Ofens (durchschnittlich zu 5000 Kub. F. gerechnet) mehr als das $3^1/_2$fache; die durchschnittliche Production an Gußeisen in 24 Stunden bei Holzkohlenbetrieb beträgt bis 30,000 Kilogr. (resp. bei der Verhüttung von 67 procenthaltigem Magneteisenstein),

läßt sich jedoch bei Anwendung von erhitzter Gebläseluft, Kohks und Oefen von größerem Inhalte, unbedingt noch bedeutend vergrößern.

12) Die Brennmaterialersparung hat sich durchschnittlich zu 15 Procent und darüber ergeben.

13) Derartige Oefen haben doppelte Arbeitsseiten, d. h. in diesem Falle Tümpel und Abstichöffnungen:

a) um bei der bedeutenden Länge dieser Oefen im Verhältniß zu ihrer Breite, also auch sehr großen Tiefe des eigentlichen Schmelzraumes, bequemer eine Aufarbeitung des Schmelzgutes auf der Ofensohle bewirken zu können;

b) um bei dem enormen Durchsetzquantum leichter die nothwendigen Räumlichkeiten für die Formbetten 2c. des Roheisens zu beschaffen.

14) Ein solcher Eisenhohofenbau läßt sich vollständig und ohne besondere Anstrengungen in $2^1/_2$ bis 3 Monaten ausführen und kann auch sofort, nach dem was unter Nr. 7 angeführt ist, in Betrieb gesetzt werden; die Baukosten betragen in St. Petersburg circa 10,000 Thlr. preuß.[60] Dieß letztere dürfte mit einen wesentlichen Grund dazu abgeben, daß diese Schachtöfen neuen Systems bald eine allgemeine und verbreitete Anwendung finden werden, wenn man bedenkt, daß bisher ein Eisenhohofen meist nicht früher denn in Jahresfrist aufgeführt und dann noch bis zu 4 Monaten bei einem großen Aufwand von Brennmaterial abgewärmt werden mußte, während der Bau ein Anlagecapital von mindestens 40 bis 50,000 Thlr. preuß. erforderte.[61]

B.

Oefen für die Verschmelzung von Kupfererzen, deßgleichen für Zugutemachung von Silber-, Blei-, Zinnerzen 2c.

Der innere Schachtraum dieser Oefen zeigt ebenfalls in allen Querschnitten die Form eines lang gestreckten Rechtecks; die beiden Längsseiten des Ofens, die Formwandungen, welche sich von der Sohle aus bis zur Gicht fortwährend erweitern, dienen zur Aufnahme von je einer Formreihe mit je 13 bis 15 Düsen, oder zur Aufstellung der geschlitz-

---

60 Sie betrugen zu Nischne Tagilsk nur 3500 Rubel Silber, einschließlich Gichtbrücke und Rauhmauer.

61 Den Hüttenbesitzern, welche einen Normal- und Universal-Schachtofen zu bauen beabsichtigen, ertheilt Herr August Lange, Architekt in Köln (Theophanienstraße Nr. 58), auf frankirte Anfragen nähere Auskunft. A. d. Red.

ten Formkästen; an den beiden anderen kurzen gegenüber liegenden Seitenwänden des Ofens, den Arbeitsseiten, welche von der Sohle bis zur Gicht vollkommen vertical aufgemauert sind, befindet sich je ein Sumpf und resp. Vorherd, sowie die Abstichöffnungen. Die Sohle des Ofens hat von der Mitte aus nach jeder Arbeitsseite oder Vortiegel hin, wie auch bei den Eisenhohöfen, eine geringe Neigung und die Formen sind parallel mit derselben in die Längswandungen des Ofens eingesetzt, also von der mittelsten aus in etwas absteigender Reihenfolge und mit den gegenüber liegenden Formen in wechselständiger Ordnung.

Unter der Ofensohle befindet sich auch wieder die Abwärmungs-Feuerung, von welcher aus mehrere Querzüge unter der Ofensohle hinwegführen, die sich dann in Form von Kreuz- und Quercanälen in verticaler und horizontaler Lage in dem Rauhgemäuer des Ofens bis an die Gicht hin verzweigen.

Die Vorzüge und Unterschiede, welche sich nun bei der Verschmelzung von Kupfererzen, sey es zunächst auf Kupferstein, oder direct auf Schwarzkupfer herausstellen, gegensätzlich der nach altem Verfahren erzielten, sind folgende: [62]

Nr. 1. Auch hier findet sich der gleichmäßigere Niedergang der Gichten, mithin die normalere Vorbereitung der Erze und der rationellere Schmelzproceß deßhalb auch ein besseres Ausgangsproduct.

Nr. 2. Das Abstechen der Schmelzproducte oder Metalle, deßgl. die Aufarbeitung resp. Reinigung der Ofensohle und das Aufgeben der Beschickung ist weit leichter und schneller zu beschaffen und erfordert geringere Anstrengung von Seiten des Arbeiterpersonals, indem dieses schon von der Hitze an der Gicht weniger behindert wird.

Nr. 3. In einem solchen Kupferschmelzofen werden in 24 Stunden bis 56,400 Kilogr. Beschickung (d. h. Erz mit Fluß, Zuschlag ꝛc.) verschmolzen, während in den Oefen früherer Construction in derselben Zeit nur 6050 bis höhstens 8300 Kilogr. verschmolzen werden konnten.

Es ersetzt folglich ein solcher Ofen sechs bis sieben Oefen älterer Constructionsweise. Ein solch wirklich colossales Durchsetzquantum in ein und demselben Ofen und innerhalb 24 Stunden, ist bis jetzt in keinem Ofen, welcher Construction er auch seyn mag, zu erreichen. Dieß ist mit Recht also eine nicht unbedeutende Vervollkommnung in dem metallurgi-

62 Die hier angeführten Resultate sind Durchschnittszahlen aus den schon Jahre lang zu Nischne Tagilsk fortwährend in Betrieb stehenden Oefen, deßgl. aus denjenigen, welche Mitte des Jahres 1861 auf den Kupferwerken zu Bogoslowsk und Perm aufgeführt wurden.

schen Processe zu nennen, da es hierdurch möglich wird die Anzahl der gegenwärtig in Betrieb stehenden Oefen, sey es für die Verschmelzung von Kupfer-, Silber-, Bleierzen oder dergl. auf ein Sechstel bis ein Siebentel zu reduciren.

Nr. 4. Die Brennmaterial-Ersparung beträgt bis 33 Proc., auch ist eine weit geringere Quantität und Pressung der Gebläseluft nothwendig, als für den Betrieb von sechs Oefen früherer Construction verbraucht wurden.

Nr. 5. Bei einem solchen Ofen sind in 24 Stunden nur 28 Arbeitsleute beschäftigt, bei sechs Oefen älterer Construction hingegen 48 Arbeiter, mithin erspart man bei jedem Ofen neuen Systems in 24 Stunden zwanzig Hüttenarbeiter.

Nr. 6. Die Schlacke, welche bei diesen neuen Oefen resultirt, ist stets gleichartiger und fortwährend ärmer (circa 0,1 Proc.) im Gegensatz zu den Haldenschlacken, welche man aus den Oefen älterer Construction erhält; deßgl. fallen bis zu 15 Proc. weniger unreine Schlacken, wie Ofengeschur und Gekrätz.

Nr. 7. Die Dauer der Schmelzcampagne beträgt bei den älteren Oefen gewöhnlich nur 50 bis 70 Tage, während die Oefen neuen Systems durchschnittlich über 140 Tage ohne Unterbrechung in Betrieb stehen

Nr. 8. Vermittelst der bei dieser neuen Constructionsweise unter der Ofensohle gelegenen Abwärmungs-Feuerung ist es möglich, den Ofen weit schneller und besser auszutrocknen als bei den Oefen älterer Construction, deßgl. ist hierzu weit weniger Brennmaterial nothwendig und die Aufführung eines solchen selbst im strengsten Winter leicht und schnell zu bewerkstelligen.

Nr. 9. Da jeder dieser Oefen isolirt steht, so ist die Anlage eines massiven Hüttengebäudes nicht nothwendig, ebensowenig eine allgemeine Bandmauer, an welcher man bisher mehrere der älteren Oefen aneinander reihte. Ueberhaupt ist durch die in Nr. 3 erwähnte große Förderungskraft jener Oefen eine Hütte von weit geringeren Dimensionen ausreichend. Die Baukosten für einen Ofen mit 26 bis 30 Formen oder geschlitzten Formkästen betragen in St. Petersburg circa 2000 Thlr. preuß.[63], für welche Summe man höchstens 2—3 Oefen älterer Construction herzustellen im Stande ist.

Nr. 10. Es genügt selbstverständlich eine viel geringere Anzahl von Aufsehern, tüchtigen Schmelzmeistern und Arbeitern, wodurch die

---

63 Sie betrugen zu Nischne Tagilsk nur 650 Rubel Silber, einschließlich der Rauhmauer.

Uebersichtlichkeit erleichtert wird, der Betrieb und die Rechnung strenger und genauer geführt werden können, was namentlich bei Verschmelzung von werthvolleren Metallen wichtig ist.

Bei wenn auch geringer, doch genügender Anzahl solcher Groß-Oefen wird das Probirverfahren bedeutend vereinfacht und abgekürzt, denn um die Zusammensetzung der Beschickung, die Qualität der resultirenden Metalle und Schmelzproducte zu ermitteln, sind einige Analysen oder sonstige hüttenmännische Proben ausreichend, und ist so der wahre Durchschnittsgehalt der Producte viel genauer und leichter zu erfahren.

Nr. 12. Endlich werden die Erze resp. Beschickung gleichmäßig auf die beiden langen Formseiten gesetzt, das Brennmaterial hingegen in die Mitte d. h. in die Richtung der Längsachse des Ofens vertheilt. Hieraus erklärt sich die relativ noch größere Brennmaterial-Ersparung, welche beim Kupfererzschmelzen im Vergleich mit dem Eisenhohofenbetrieb erreicht wurde; denn da in diesem Falle das Brennmaterial in die Mitte des Ofens, zu beiden Seiten aber das Schmelzgut zu liegen kommt, so wird hierdurch sicher eine bessere Ausnützung und Zusammenhaltung der Wärme erzielt, als in den Oefen älterer Constructionsweise, wo man die Erze auf die Formseite des Ofens, das Brennmaterial hingegen auf die Brust resp. Arbeitsseite desselben setzte, wobei also die Kohlen so zu sagen nur auf einer Seite in innige Berührung mit dem Erze treten, während sie anderseits nur auf der Stirnseite des Ofens anliegen, durch welche fortwährend, wegen der großen Wärmeleitungsfähigkeit der Chamottsteine, ein bedeutender Theil der Wärme absorbirt und in Berührung mit der Luft an diese wieder abgegeben wird.

Carl Aubel.

LXXI.

Die Schmelzung des Platins mittelst Holzkohlen; von Carl Aubel, fürstl. Demidoff'scher Berg- und Hütteningenieur.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Als ich im Winter des Jahres 1861 auf den Hüttenwerken des Fürsten Demidoff zu Nischne Tagilsk am Ural, nahe unter dem 58° nördlicher Breite gelegen, in den von Herrn General Raschette daselbst erbauten neuen Eisenhohöfen (sog. Normal- und Universal-Schachtöfen) die Ausmessungen, resp. Temperaturen in den verschiedenen Ofenzonen

feststellte, gelang auch mein Versuch: in dem Brennpunkt einer jeden Düse Platin mit der größten Leichtigkeit zu schmelzen.

Um die wahre und beziehungsweise höchste Temperatur des Eisenhohofens zu ermitteln, konnte in keiner Weise anders operirt werden, als das zur Bestimmung derselben nothwendige Metall oder die Legirung direct, ohne die Zuführung der Gebläseluft zu unterbrechen, durch die Form in das Innere des Ofens, d. h. in den Focus der Düse einzuführen, welcher in der Richtung des Luftstroms gemessen, eine Ausdehnung von etwa 5 Zoll engl. zeigte und bei circa $2^1/_2$ Zoll Entfernung von der inneren Ofenwandung anfing (man s. Fig. 20 u. 21), woselbst eben wegen der alleinigen und directen Verbrennung des Kohlenstoffs gerade aufgehend zu Kohlensäure, auch die höchste Temperatur herrscht.

Der Ausführung stellten sich anfänglich unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen, denn alle zur Unterlage für die Schmelzproben angewendeten Materialien zeigten sich unbrauchbar, indem dieselben entweder einer zu frühen Zerstörung, beziehungsweise Schmelzung preisgegeben wurden oder durch die allzurasche Einwirkung derselben, unterstützt durch den plötzlichen Wechsel der zugeführten, stark gepreßten, dabei kalten Gebläseluft, zersprangen oder sonstwie zerstört wurden. Porzellanröhren von Meißen, welche bekanntlich sehr feuerfest sind, versuchte ich anfänglich durch die Formen einzubringen, um durch diese wieder die Schmelzprobe einzuführen und ein Verbatzen derselben zu verhindern, aber selbst nach vorhergegangener vorsichtiger Abwärmung derselben bis zur hellen Rothgluth war ein Zerspringen nicht zu vermeiden. Kleine, mit der Säge geschnittene, parallelepipedische Stäbchen von Chamottsteinmasse, welche an ihrem Ende in einem kleinen Grübchen die betreffende Legirung eingeschlossen enthielten, waren wegen desselben Uebelstandes nicht brauchbar; feuerfester Talkschiefer, der frisch aus der Grube gefördert sich leicht mit dem Messer schneiden läßt, später aber, wenn er trocken wird, vollkommen erhärtet, entblätterte sich, in derselben Weise angewandt, bevor noch die eingeschlossene Probe auf die zur Schmelzung nothwendige Temperatur erhitzt war. Auch ein Eisenstab, welchen ich durch Einhiebe mit dem Meißel in der Art eingekerbt hatte, daß ein Ueberzug von reiner Kaolinmasse leicht haften konnte, und welcher in einer Vertiefung am Ende einen kleinen ächten Porzellantiegel zur Aufnahme der Legirung enthielt, zeigte sich untauglich, insofern das äußerste Ende schon anfing abzuschmelzen, bevor noch der Tiegel selbst in den eigentlichen Focus des Verbrennungsraumes zu stehen kam.

Nach allen diesen und ähnlichen vergeblichen Versuchen kam mir endlich der glückliche Einfall, Kohlenstoff in Form eines dichten Kohksstückes,

besser noch geschnittener Stäbchen aus den Kohlenelementen der Bunsen'schen Batterie zu benutzen, welche sich auch wirklich bei allen Versuchen als in jeder Hinsicht vortheilhaft erwiesen, wenn dieselben in folgender Weise angestellt werden.

Wie aus der Skizze Fig. 20 und 21 hervorgeht, wird das etwa 1 Quadratzoll starke, dabei 3 bis 5 Zoll lange Kohksstäbchen a in die eiserne Hülse b gesteckt, welche nach der anderen Seite hin in einen eisernen Stab von etwa 5 Fuß Länge ausläuft, und zur Vorsicht noch durch einen durchgehenden Nagel c gehalten; alsdann wird die betreffende Schmelzprobe in die unterschnitten ausgearbeiteten Grübchen d, e u. s. w. gebracht, und um ein Herausschleudern derselben durch die Gebläseluft, sowie ein Verbatzen durch die schmelzenden Massen im Ofen zu verhindern, mit einem Lutum, bestehend aus feinem Kohkspulver und etwas feuerfestem Thon oder Kaolien, vollkommen dicht abgeschmiert. Weiter wird das Kohksstäbchen, um ein Abspringen zu verhindern, zunächst über Kohlenfeuer etwa bis zur Rothgluth erhitzt, und so, nachdem man die Form von etwa vorgetretenem Schmelzgut geräumt hat, in möglichst horizontaler Richtung durch dieselbe in den Brennpunkt der Düse, welche man etwas zur Seite drückt, eingeführt.

Die Exposition hierselbst richtet sich natürlich nach der Quantität und Natur der Schmelzproben, sowie der Stärke des Kohksstäbchens; um 8 bis 16 Gramme Platin zu schmelzen, ist unter den später näher erwähnten Umständen eine Zeitdauer von 4 bis 5 Minuten vollkommen ausreichend, was für andere Schmelzproben zum Anhalte dient.

Diese Methode ist darum so geeignet, weil man:

1) dasselbe Kohksstäbchen zu mehreren Versuchen hintereinander anwenden kann, indem, vorausgesetzt daß dasselbe gut präparirt ist, trotz der bedeutenden Hitze nur ein sehr geringes und vollkommen gleichmäßiges Schwinden resp. Verbrennen der Kohksmasse stattfindet;

2) mehrere Proben bis zu dreien, wie schon angeführt, auf einma anstellen kann, also verschiedenartige Körper eine genaue Vergleichung in Hinsicht auf ihre Feuerbeständigkeit zulassen, da dieselben unter gleichen Umständen d. h. genau dieselbe Zeitdauer ein und derselben Temperatur ausgesetzt werden; hierzu kommt noch

3) daß man in rascher Aufeinanderfolge ohne ängstliches Verfahren und auf das Billigste[64] alle derartige Schmelzproben ausführen kann.

---

[64] Auf Eisenhüttenwerken ist diese Methode z. B. aufs vortheilhafteste geeignet, um die Eisensteinproben anzustellen, sowie um die verschiedenen Thonsorten auf ihre Feuerfestigkeit zu prüfen ꝛc.

Bei dem Herausziehen der Schmelzproben aus dem Ofen, welches, um ein Verschütten derselben zu vermeiden, sorgfältig und in horizontaler Richtung geschehen muß, ist anfangs das äußerste Ende des Kohksstäbchens wegen der blendenden Weißgluth gar nicht zu erkennen, und man befürchtet schon, daß ein vollkommenes Abbrennen desselben stattgefunden haben könnte; bei allmählicher Abkühlung aber tritt, zur größten Ueberraschung, auch dieser mit den Schmelzproben versehene Theil unversehrt hervor.

Nachdem ich auf diese Weise eine Reihenfolge der schwerschmelzbarsten Legirung, aus Platin und Silber bestehend, zum Fluß gebracht hatte, ging ich endlich zu dem Versuche über, selbst Platin zu schmelzen, was auch zu meiner größten Freude vollkommen gelang.

Bei einer Pressung der Gebläseluft von nur $1^1/_2$ Zoll engl. Queckfilbersäule, bei einer Temperatur derselben von nur — 3° C., bei einem Durchmesser der Düse von 1 Zoll engl., wurden zu verschiedenen Malen bis zu $1^1/_2$ Loth Platin in dem Brennpunkte derselben und in einer Zeit von kaum *sieben* Minuten zu einem wohlgeflossenen Regulus vereinigt, welcher öfters nach dem Herausziehen aus dem Ofen und sicher noch durch Ueberhitzung auf's Schönste die Erscheinung des Spratzens zeigte, noch in weit vollkommenerem Maaße, als es das Feinsilber zu thun pflegt.[64] Es dürfte interessant seyn zu erwähnen: daß an demselben Tage, an welchem es mir als dem *Ersten* gelang, Platin in einem Eisenhohofen, welcher noch dazu mit *Holzkohlen* betrieben wurde, zu Nischne Tagilsk bei sibirischer Winterkälte zu schmelzen, wozu bekanntlich circa 2700° C. erforderlich sind, das Queckfilber, bei natürlicher Kälte in gefrornem Zustande verharrte, was eine Temperatur von — 40° C. bezeichnete. Die höhere Temperatur der Gebläseluft, im Gegensatz zu der äußeren Atmosphäre, hatte ihren Grund in der Aufstellung der Gebläsemaschinen in geheiztem Locale; durch die freiliegenden und langen Windleitungsröhren wurde aber die warm geschöpfte Luft von circa 10° C. wieder bis auf — 3° C. abgekühlt.

Iridium, in den bekannten kleinen, zinnweißen metallglänzenden Blättchen und Schüppchen von Osmium-Iridium aus den Goldwäschen des Orenburg'schen Gouvernements, konnte *ganz unter denselben Umständen* wie Platin, nicht zum Schmelzen gebracht werden, frittete jedoch vollständig zusammen; dieß möchte hinlänglich verbürgen, daß bei

---

[65] Nach Sainte-Claire *Deville* muß man wenigstens eine Masse von 500 bis 600 Grm. Platin im Kalk lange Zeit in Schmelzung erhalten und dann das Metallbad plötzlich aufdecken, um das Aufschäumen desselben wahrnehmen zu können.

Anwendung von erhitzter Gebläseluft, selbst ohne die Pressung derselben zu erhöhen oder den Durchmesser der Düse zu vergrößern, die Temperatur eines Eisenhohofens sogar Iridium zum Flusse bringen kann.

Zu erwähnen ist, daß, falls man nicht durch Verflüchtigung des Platins bedeutenden Verlusten ausgesetzt seyn will, man sich hüten muß die Probe zu lange dem Brennpunkte der Düse zu exponiren; einige Versuche sind jedoch ausreichend, um je nach der Quantität des Platins die eben nur zur Schmelzung nothwendige Zeitdauer für den betreffenden Hohofen zu bestimmen. Die höchste Temperatur in einem Eisenhohofen also, d. h. in dem Brennpunkt einer Düse desselben, welche in diesem Falle durch bloße Verbrennung von Holzkohle bei genügender Zuführung von Gebläseluft erzeugt wird, übersteigt noch die sogenannte Blaugluth des Hrn. Sainte-Claire Deville [66], welche derselbe durch rasche Verflüchtigung und Verbrennung des Terpenthinöls auf einer künstlich construirten Lampe erzeugt. Dieselbe, resultirend also bei der Verbrennung des Kohlenstoffs gerade aufgehend zu Kohlensäure, steht vielmehr etwa in der Mitte zwischen der bisher nur durch eine theilweise Verbrennung zu Wasser und Kohlensäure (resp. von Leucht- und Sauerstoffgas) erreichten und von Deville zur Umschmelzung des Platins [67] angewandten — und derjenigen, welche erreicht wird bei Anwendung eines reinen Knallgas-Gebläses, mithin bei der Verbrennung von Sauerstoff und Wasserstoff gerade aufgehend zu Wasser, welche letztere Deville zur Umschmelzung des Iridiums [68] empfiehlt.

Wenn gleich vom theoretischen Standpunkte aus betrachtet, sich auf 1 Gewichtstheil Sauerstoff, bei der Verbrennung von Kohlenstoff zu Kohlensäure, weit weniger Wärmeeinheiten (beziehungsweise 1278 W. E.) berechnen, als auf denselben bei der Verbrennung von Wasserstoff zu Wasser kommen, und somit auch hieraus gefolgert werden müßte, daß in ersterem Falle niemals ein so hoher Temperaturgrad als in letzterem zu erzielen stände, so scheint sich dieses dennoch in der Praxis nicht geltend zu machen, da es hier nur allein darauf ankommt, in welcher Zeit und in welcher Raumgröße von einer gleichen Menge Sauerstoff die betreffende Anzahl von Aequivalenten Kohlenstoff oder Wasserstoff gerade aufgehend zu Kohlensäure und resp. Wasser verbrannt wird.

Hiermit ist also endlich einmal durch einen praktischen Ver-

66 Polytechn. Journal Bd. CXL S. 428.
67 Polytechn. Journal Bd. CLIV S. 130.
68 Polytechn. Journal Bd. CLIV S. 390.

such constatirt, daß die höchste Temperatur eines Eisenhohofens, welche früher von den Metallurgen nur problematisch festgestellt [69], später aber von Hrn. Prof. Tunner [70] zwischen 1900° und 2500° C. angegeben wurde, nicht nur dem Schmelzpunkt des Platins, d. i. 2600° C. gleichkömmt, sondern denselben so gar noch, je nach Umständen, übersteigt, d. h. in diesem speciellen Falle etwa dem Schmelzpunkte des Iridiums, also 3000° C. gleich zu setzen ist.

Ich behalte mir vor, später Einiges über das Verhalten der verschiedenen Metalle, Mineralien und Gebirgsarten in dieser Temperatur mitzutheilen, und erwähne hier einstweilen nur, daß das grüne Chromoxyd, ohne mit Kohlenpulver gemengt zu seyn, also auf bloß reducirend wirkender Unterlage, sofort zu einem Regulus vereinigt wurde, der öfters, je nach dem Erkalten der Probe, mit den schönsten Chromspitzen geziert war. Selbstverständlich wurde Nickel bei dieser Temperatur in größeren Parthien, in bekannter zusammengefritteter Würfelform angewandt, zu einem vollkommen homogenen Regulus vereinigt. Pulverisirter Bergkrystall konnte ebenfalls geschmolzen werden, während Chromeisenstein vollkommen unverändert blieb.

Das ebenmitgetheilte Verfahren, die Temperatur in dem Focus eines Hohofens direct zu messen, gibt somit ein äußerst einfaches Mittel an die Hand, auch die Hitzegrade in allen anderen für metallurgische und technische Processe angewandten Oefen zu bestimmen und resp. zu reguliren.

Ich hoffe demnächst die Versuche zu beenden, welche ich in dieser Hinsicht anstellte, um die höchsten Temperaturgrade zu bestimmen, welche in Schachtöfen für die Verschmelzung von Kupfer-, Silber-, Blei-, Zinnerzen ꝛc. nothwendig sind, sowie bei den verschiedenen Eisenhüttenprocessen, wie bei der Umschmelzung von Roheisen, in den Puddel-, Frisch-, Schweißöfen u. s. w.; auch werde ich in derselben Weise die Temperatur in Porzellan-, Ziegelöfen, Glashäfen ꝛc. ermitteln.

Nischne Tagilsk, im December 1861.

---

69 So beträgt nach Prof. Scheerer das Temperatur-Maximum in einem mit 400° C. heißer Gebläseluft betriebenen Eisenhohofen 3300—3400° C.; man sehe polytechn. Journal Bd. CLIX S. 235.

70 Ein Beitrag zur näheren Kenntniß des Eisenhohofen-Processes durch directe Bestimmung, von Prof. Tunner; Leoben im October 1859. — Im Auszug im polytechn. Journal Bd. CLVI S. 314.

LXXII.

Ueber das Thallium, ein neues Metall; von A. Lamy.

Aus den Comptes rendus, t. LIV p. 1255.

Bei der spectralanalytischen Prüfung von Selen, das aus dem Kammerschlamm gewonnen war, der sich bei der Fabrication der Schwefelsäure durch Verbrennen der Kiese bildet, fand der Verf. eine wohlbestimmte grüne Linie, die keiner ihm bisher bekannten Substanzen angehören konnte. Es war ihm unbekannt geblieben, daß bereits Crookes unter ähnlichen Verhältnissen dieselbe Linie bemerkt und sie einem neuen Elemente zugetheilt hatte, das er Thallium, von θαλλός oder thallus, nannte. Dieser hatte es für ein der Schwefelgruppe zugehöriges Metalloid gehalten, es war ihm jedoch nicht gelungen, dasselbe zu isoliren und seine wirkliche Natur zu studieren.

Der Verf. hat den neuen Körper nun aus dem Selen, das aus dem Schlamm der Bleikammern ausgezogen war, zu isoliren gesucht und ist, indem er das Auftreten der grünen Linie besonders verfolgte, zu vollkommen bestimmten krystallisirten Verbindungen gelangt, aus denen er das Thallium, zuerst durch den elektrischen Strom, auszuscheiden vermocht hat.

Eigenschaften des Thalliums. — Das Thallium zeigt alle Eigenschaften eines wirklichen Metalls und bietet in seinem physikalischen Verhalten die meiste Aehnlichkeit mit dem Blei. Etwas weniger weiß als Silber, zeigt es auf frischem Schnitte einen lebhaften Metallglanz. Reibt man es mit einem harten Körper, so erscheint es gelblich, doch muß dieß von einer Oxydation herrühren, da das durch einen elektrischen Strom aus der wässrigen Lösung niedergeschlagene, wie das im Wasserstoffstrom geschmolzene Metall weiß mit einer graubläulichen Nuance ist, nämlich wie das Aluminium.

Das Thallium ist sehr weich, sehr hämmerbar, es kann mit dem Nagel geritzt und leicht mit dem Messer geschnitten werden. Auf Papier erzeugt es einen gelben Strich. Sein spec. Gewicht 11,9 ist etwas höher als das des Bleies; es schmilzt bei 290° C., verflüchtigt sich in der Rothglühhitze. Endlich hat noch das Thallium ein großes Bestreben zu krystallisiren, denn die durch Schmelzen erhaltenen Stäbchen lassen beim Biegen das Zinngeschrei hören. Seine wichtigste physikalische Eigenschaft ist die, welche auch seine Entdeckung herbeigeführt hat: seine Fähigkeit, der nicht leuchtenden Gasflamme eine intensiv grüne Farbe zu ertheilen

und in dem Spectrum derselben eine einzig grüne Linie hervorzubringen, die ebenso frei dasteht und bestimmt auftritt, als die gelbe Linie des Natriums oder die rothe des Lithiums. Sie erscheint auf der Mikrometerscale des Spectroskops des Verf. auf dem Theilstrich 120,5, wenn sich die des Natriums auf 100 befindet. Die allergeringste Menge von Thallium oder eines seiner Salze ruft die grüne Linie in einem solchen Glanze hervor, daß sie weiß zu seyn scheint. $^1/_{50000000}$ Gramm kann nach der Schätzung des Verf. noch erkannt werden.

Das Thallium läuft rasch an der Luft an, indem es sich mit einem dünnen Oxydhäutchen überzieht, welches das übrige Metall vor Veränderung schützt. Dieses Oxyd ist löslich, deutlich alkalisch und besitzt einen dem Kali analogen Geruch und Geschmack. Hierdurch, wie durch sein optisches Verhalten nähert sich das Thallium den Alkalimetallen.

Durch Chlor wird das Thallium bei gewöhnlicher Temperatur langsam angegriffen, rasch bei einer über 200° C. gelegenen Temperatur. Es schmilzt dann, kommt durch die Einwirkung des Gases zur Weißgluth und bildet eine gelbe Flüssigkeit, die beim Erkalten eine etwas heller gefärbte Masse darstellt.

Mit Jod, Brom, Schwefel, Phosphor bildet das Thallium ebenfalls Verbindungen.

Frisch dargestellt, behält das Thallium in Wasser seinen Metallglanz. Es scheint diese Flüssigkeit bei der Siedetemperatur nicht zu zersetzen, mit Hülfe einer Säure aber tritt unter Wasserstoffentwickelung Zerlegung ein.

Schwefelsäure und Salpetersäure greifen das Thallium am leichtesten an, besonders beim Erwärmen. Salzsäure, selbst kochende, löst es nur sehr schwierig. Es bildet sich hierdurch das Sulfat und Nitrat, beide weiße lösliche Salze, die mit Leichtigkeit krystallisiren und ein wenig lösliches Chlorür, das ebenso wie jene leicht krystallisirt.

Das durch directe Einwirkung des Chlors oder durch Königswasser dargestellte Chlorür scheidet sich aus der wässrigen Lösung als prächtige gelbe Blättchen aus, die dem rhomboedrischen System anzugehören scheinen.

Zink scheidet aus der Lösung des Sulfats und des Nitrats das Thallium als glänzende krystallinische Blättchen aus.

Salzsäure und lösliche Chlormetalle geben mit diesen Lösungen einen weißen Niederschlag von Thalliumchlorür, der dem Chlorsilber gleicht, aber etwas löslich in Wasser ist, dagegen sehr wenig löslich in Ammoniak und am Lichte unveränderlich.

Schwefelwasserstoff ist auf reine neutrale oder saure Lösungen ohne Einwirkung, in alkalischen dagegen erzeugt er einen voluminösen schwarzen

Niederschlag von Thalliumsulfür, der sich leicht am Boden des Gefäßes sammelt und in einem Ueberschuß des Fällungsmittels unlöslich ist.

Kali, Natron und Ammoniak fällen kein Thalliumoxyd aus seiner Verbindung mit Schwefelsäure und Salpetersäure.

Vorkommen und Darstellung. — Das Thallium kann nicht als in der Natur sehr selten angesehen werden, denn es kommt in mehreren Arten von Schwefelkies vor, die man jetzt in großen Massen zu Tage fördert, um sie hauptsächlich zur Schwefelsäurefabrication zu verwenden. Der Verf. führt namentlich die belgischen Schwefelkiese von Theux, Namur und Philippeville an, auch hat er es in Proben von Nantes und Bolivia in Amerika aufgefunden.

Man würde das Thallium strenggenommen aus diesen Kiesen darstellen können, jedoch ist es einfacher, es aus dem Absatz der Bleikammern zu gewinnen, in dem es sich in verhältnißmäßig beträchtlicher Menge während der Schwefelsäurefabrication ansammelt. Aus diesem hat der Verf. nach einer besonderen Methode das Thalliumchlorür dargestellt, welches ihm als Ausgangspunkt zum Studium des Metalls und seiner Verbindungen diente.

Das Metall selbst kann aus einem seiner Salze entweder durch den elektrischen Strom, oder durch Fällen mittelst Zink, oder durch Reduction mit Kohle bei erhöhter Temperatur gewonnen werden. Auch kann man aus der Chlorverbindung das Chlor durch Kalium oder Natrium beim Erwärmen hinwegnehmen; in diesem Falle ist die Einwirkung sehr lebhaft.

Der Verf. hat der französischen Akademie ein kleines 14 Grm. wiegendes Stäbchen des Metalls vorgelegt, das allein durch den Strom einiger Bunsen'scher Elemente ausgeschieden worden war, weiterhin noch die zuerst erhaltene Chlorverbindnng und das krystallisirte Sulfat, das durch Lösen von Thallium in reiner Schwefelsäure entstanden war. Er verspricht noch weitere, die Kenntniß des Metalls vervollständigende Mittheilungen.

LXXIII.

Gewinnung der Rubidiumverbindungen; von R. Bunsen.

Im Auszug aus den Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXXII S. 347.

Der Verf. erhielt von Dr. O. Struve in Dresden gegen 15 Kilogramme eines Salzrückstandes, welcher von der Darstellung des Lithiums aus Lepidolithen herrührte, die über 1 Proc. Rubidium enthielten. Dieser

Rückstand zeigte sich so reich an Chlorrubidium (1 Pfd. enthält über 3 Unzen Chlorrubidium), daß man dasselbe pfundweise daraus darstellen kann. [71]

Die Darstellung geschieht am besten auf folgende Weise: Man löst 1 Kilogr. des Salzgemisches in 2,5 Kilogr. Wasser auf und fällt die Flüssigkeit in der Kälte mit einer Lösung von ungefähr 30 Grm. Platin in Königswasser. Sobald der gelbe Niederschlag sich gehörig abgesetzt hat, gießt man die überstehende Flüssigkeit in ein großes Becherglas, und bringt ihn in eine Schale, um ihn fünfundzwanzigmal hinter einander mit kleinen Portionen Wasser auszukochen. Man verwendet dazu im ganzen ungefähr 1,5 Kilogr. Wasser und nimmt die Operation am besten in einer großen Platinschale vor, aus der man die zum Auskochen verwandte Wasserportion jedesmal noch kochend heiß in die ursprüngliche, vom Niederschlag decantirte Flüssigkeit einfach zurückgießt. Es entsteht dadurch eine neue Platinfällung, die sich aus der nun gegen 4 Kilogr. wiegenden Flüssigkeitsmenge absetzt. Man dampft darauf die vom Niederschlage abgegossene Flüssigkeit so weit ein, daß sie nach dem Zurückgießen auf den Niederschlag ungefähr dasselbe Volumen besitzt wie beim Beginn der Darstellung. Wird das aus dem ausgekochten Platinniederschlag durch Reduction mit Wasserstoff abgeschiedene Platin in Königswasser wieder aufgelöst und die Flüssigkeit hinzugefügt, so befindet sich der dadurch entstandene Niederschlag mit der darüber stehenden Flüssigkeit unter denselben Verhältnissen, wie bei dem Beginn der Darstellung. Niederschlag und Flüssigkeit können nun von neuem ganz wie anfangs behandelt werden.

Nach sieben- bis achtmaliger Wiederholung dieses Verfahrens ist der größte Theil des Chlorrubidiums aus der ursprünglich angewandten 1 Kilogr. wiegenden Salzmasse extrahirt. Jeder der so durch Auskochung erhaltenen sieben bis acht Platinniederschläge wird in der Schale selbst, worin die Auskochung geschah, im Wasserbade getrocknet, in eine Glasröhre gebracht und durch einen Wasserstoffstrom bei einer die Glühhitze nicht erreichenden, unter dem Schmelzpunkt des Chlorrubidiums liegenden Temperatur reducirt. Aus der schwarzen, im Glasrohr zurückbleibenden Masse läßt sich das Chlorrubidium leicht durch heißes Wasser unter Zurücklassung des Platins ausziehen, welches letztere nach dem Wiederauflösen in Königswasser zur nächsten Fällung, wie bereits erwähnt, wieder verwandt wird. Man gewinnt auf diese Weise mit nicht mehr als 30 Grm. Platin, welche fast ohne allen Verlust wieder erhalten

---

[71] Das Chlorrubidium kann jetzt aus Dr. Struve's Mineralwasserfabrik in Dresden, das Kilogramm zu 6 Thlr., bezogen werden

werden[72], über ein Viertelpfund Chlorrubidium, das mit nur noch 3 bis 4 Procent Chlorkalium und etwas Chlorcäsium verunreinigt ist. Um diese Verunreinigungen zu entfernen, löst man 36 Grm. des Salzes und 30 Grm. zu Chlorplatin gelöstes Platin in je 1 Kilogr. Wasser auf und vermischt beide Lösungen, nachdem sie zuvor bis zum Kochen erhitzt sind. Bei dem Abkühlen bis 40° C. setzt sich ein schwerer sandiger gelber Niederschlag ab, der leicht mit Wasser von 40 bis 50° C. durch Decantation ausgewachsen werden kann. Das durch Reduction des ausgewaschenen Niederschlags im Wasserstoffstrome abgeschiedene und wieder aufgelöste Chlorrubidium wird zur völligen Entfernung des Chlorkaliums so lange auf dieselbe Weise als Chlorplatinrubidium gefällt, bis eine Probe desselben, im Spectralapparate geprüft, keine Spur der rothen Kalilinie mehr zeigt.

Das Salz enthält jetzt nur noch eine Verunreinigung von etwas Chlorcäsium, dessen Spectrum vom Spectrum des Chlorkaliums verdeckt wurde und das daher erst nach der Abscheidung des Chlorkaliums durch den Spectralapparat deutlicher erkennbar wird. Zur Entfernung dieses Cäsiumgehalts verwandelt man die Chlorverbindungen in schwefelsaures Salz, entfernt die Schwefelsäure aus der Lösung desselben durch Barythydrat, das in einem kleinen Ueberschuß zugesetzt wird, und dampft das erhaltene Rubidiumoxydhydrat mit kohlensaurem Ammoniak in einer Silberschale bis zur Trockenheit ein. Das kohlensaure Rubidiumoxyd, welches man zuvor durch Filtration von dem in kleiner Menge gebildeten kohlensauren Baryt getrennt hat, wird völlig entwässert und als feines Pulver 20 bis 30mal mit kochendem absoluten Alkohol extrahirt, wobei sich das kohlensaure Cäsiumoxyd unter Zurücklassung von reinem kohlensaurem Rubidiumoxyd löst.

Das Salz ist rein, sobald im Spectralapparate keine Spur der Cäsiumlinien mehr sichtbar ist. In der alkoholischen Lösung sind einige Gramme kohlensaures Cäsiumoxyd enthalten, welche sich noch daraus gewinnen lassen.

Das ursprüngliche Rubidiummaterial vor der Verarbeitung möglichst von Kochsalz und Chlorkalium durch Krystallisation zu befreien, ist nicht zweckmäßig.

---

[72] Das nach Beendigung der Darstellung in der mit etwas Salzsäure versetzten Flüssigkeit noch enthaltene Platin wird am besten durch ein in dieselbe gestelltes Zinkblech wieder gewonnen.

LXXIV.

Ueber die Kalkabsorption der Knochenkohle in der Rübenzuckerfabrication; von Dr. C. Schrader.

Die Kalkabsorption der Knochenkohle steht in engster Verbindung mit dem Kalkgehalte der Zuckersäfte. Diese können nun zunächst in den verschiedenen Gegenden und Campagnen insofern kalkärmer oder reicher seyn, als sie aus Rüben gewonnen sind, welche ärmer oder reicher an Salzen der anorganischen und organischen Säuren gewesen sind. Durch die Scheidung mittelst Kalk werden diese größtentheils in Kalksalze übergeführt und verbleiben so den Säften.

Neben diesen in mannichfacher Art und Menge in den Säften vorhandenen Kalksalzen findet sich natürlich eine Quantität Kalk als Saccharat vor, welche durch die Saturation der Säfte mit Kohlensäure nie gänzlich aus diesen abgeschieden wird. Die Quantitäten des in den Säften als Saccharat vorhandenen Kalkes habe ich durch eine Reihe von Versuchen in verschiedenen Fabriken zu verschiedenen Zeiten, bei Anwendung von verschiedenen Quantitäten Kalkes behufs der Scheidung, festgestellt. Ich gebe im Nachstehenden einige der erhaltenen Zahlen:

	Aetzkalk (CaO) als Saccharat.	
Datum des Versuchs.	Scheidesaft.	Saturirter Saft.
1. October. . . .	0,224 Proc.	0,086 Proc.
2. December . . .	0,226 „	0,098 „
3. November . .	0,196 „	0,101 „
5. December . . .	0,112 „	0,089 „
10. Januar . . .	0,200 „	0,078 „

Aus diesen Zahlen geht hervor, daß selbst bei verschiedenen zur Scheidung in Anwendung gekommenen Mengen Kalk nahezu gleiche Quantitäten Zuckerkalk in den saturirten Säften verbleiben. Daß eine Quantität Kalk als Saccharat in den Säften gleichsam freiwillig zurückbleibt, ist eine Lebensfrage der Fabrication. Dieser Kalk ist nothwendig zur Neutralisation der etwa im Laufe der Arbeit sich bildenden Säuren und er ist ein Beförderer der Zersetzung der stickstoffhaltigen Substanzen der Säfte zu Ammoniak. Fehlt er, oder ist er in zu geringem Maaße in den Säften vorhanden, so muß er sofort ersetzt werden.

Die schnell auszuführende alkalimetrische Probe mit titrirter Salpetersäure kann rasch über den Saccharatgehalt der Säfte Auskunft geben und können diese vermittelst derselben auf jedem gewünschten Kalkgehalt leicht erhalten werden.

Welche Quantitäten von diesem Kalke von den Knochenkohlen aufgenommen werden, ist für einige specielle Fälle nachgewiesen worden.

Es enthielt ein Saft an Aetzkalk (CaO) als Saccharat:

Scheidesaft.	Saturirter Saft.	Filtrirter Dicksaft.
0,224 Proc.	0,086 Proc.	0,039 Proc.

Es wurden also von den Kohlen 0,047 CaO aus 100 Theilen Saft absorbirt. Da nun ein Scheidekessel, wie er in diesem Falle angewandt wurde, 2000 Pfd. Saft enthielt, so würden von dem in einer Scheidung saturirten Saftes enthaltenen Zuckerkalk gegen 1 Pfund von der Kohle absorbirt worden seyn. Es giengen nun 8 solcher Scheidungen über ein Filter von 20 Ctr. Beschickung; es nahmen daher diese Kohlen 0,376 Proc. ihres Gewichtes an CaO auf. Die Fabrik gebrauchte täglich 7 Filter und hatte einen Vorrath von 1400 Ctr. Spodium; es würde also nach Verlauf von je 10 Tagen dasselbe Filter wieder an die Reihe kommen. Rechnet man die Campagne zu 150 Tagen, so würde jedes Filter 15mal an der Reihe gewesen seyn. Die Kohle würde also bei angenommen gleichen Verhältnissen 5,64 Proc. CaO absorbirt haben, welche 10,08 Proc. kohlensaurem Kalk entsprechen, zu dessen Lösung 22,18 Proc. Salzsäure von 21 — 22 Proc. Gehalt im Laufe der Campagne erforderlich sind.

Betrachten wir jetzt den Kalk, welcher als Salz in den Säften vorhanden ist, so können, wie bereits angedeutet, derartige Zahlen nur von sehr relativem Werthe seyn. Abnormitäten abgerechnet, wurden im Durchschnitt gefunden:

Aetzkalk (CaO) als Kalksalz.	
Saturirter Saft.	Dicksaft.
0,039 Proc.	0,009 Proc.

Es waren mithin von der Kohle 0,03 Proc. aufgenommen. Rechnen wir wie oben, so sind in 2000 Pfd. Saft 0,6 Proc. Kalk (als Salz), in 8 Scheidungen 4,8 Proc. enthalten. Es würde also jedes Filter zu 20 Ctr. Beschickung 0,24 Procent CaO aufnehmen. Diese Zahl, wie oben mit 15 multiplicirt, gibt 3,6 Proc. Kalk (CaO) = 6,4 Proc. kohlensaurem Kalk.

Rechnen wir hiezu den aus dem Saccharat herrührenden Kalk, so erhalten wir:

$$9{,}24\ CaO = 16{,}6\ \text{Proc.}\ CaO, CO^2,$$

zu dessen Lösung 36,5 Proc. obiger Salzsäure vom Gewichte der Kohlen im Laufe der Campagne erforderlich sind. Die Kohle absorbirt also in diesem Falle täglich 1,10 Proc. CaO, auf kohlensauren Kalk berechnet,

zu dessen Lösung 2,42 Proc. Salzsäure von 21 — 22 Proc. Gehalt erforderlich sind.

Die Knochenkohle, über welche die hier untersuchten Säfte giengen, enthielt vor der Filtration 3,9 Proc., nach derselben 5,3 Proc. Kalk auf kohlensauren berechnet. Es waren mithin hiernach 1,3 Proc. kohlensaurer Kalk aufgenommen, was nahezu mit obiger Betrachtung, wornach 1,10 Proc. absorbirt werden, übereinstimmt.

Mögen noch einige Beispiele über die Kalkabsorption der Kohlen hier ihren Platz finden.

Eine Fabrik, die täglich 1400 Ctr. Rüben verarbeitete und 12 Proc. Knochenkohlen gebrauchte, welche à 25 Ctr. in 7 Filtern vertheilt waren, hatte folgende Erscheinung in Bezug auf die Kalkabsorption der Kohlen:

1) ungebrauchte, frisch regenerirte Kohle enthielt 6,2 Proc. CaO, CO^2;

2) Kohle desselben Filters, nach der Benutzung, enthielt 7,9 Proc. Kalk auf kohlensauren berechnet.

Die Kohle hatte mithin 1,1 Proc. kohlensauren Kalk aufgenommen.

In derselben Fabrik hatte ein zweites Filter:

1) vor dem Gebrauch 7,9 Proc. kohlensauren Kalk;

2) nach demselben 9,1 Proc. „ „

Mithin hatte die Kohle 1,2 Proc. kohlensauren Kalk aufgenommen.

Es ist daraus zu ersehen, daß die Furcht vor Anwendung größerer Quantitäten Salzsäure behufs Wiederbelebung der Knochenkohle eine sehr ungerechtfertigte, daß dieselbe im Gegentheil zur Erhaltung der Kohlen nothwendig ist. Ich habe sogar einen Fall beobachtet, bei dem beträchtlich mehr Kalk von den Kohlen absorbirt wurde. In dieser Fabrik wurden 17 Proc. Knochenkohle, von dem Gewicht der Rüben, angewandt. Es waren zwei Sorten Kohlen vorhanden, die beständig mit 3 Proc. Salzsäure behandelt wurden. Folgende Zahlenwerthe geben die hier stattgehabten Verhältnisse an:

Datum des Versuchs.	Nr. A. kohlensaurer Kalk	Nr. B. kohlensaurer Kalk.
8. October	3,4 Proc.	—
18. November	4,3 „	3,4 Proc.
20. März	3,5 „	3,1 „

woraus ersichtlich, daß hier gut und gern 1,5 Proc. kohlensaurer Kalk aufgenommen sind.

Viel ungünstiger stellen sich die Verhältnisse in den Fabriken wo keine Saturation mit Kohlensäure angewendet wird. In einer solchen waren zwei Sorten Kohlen vorhanden und wurden 12 Proc. vom Gewichte der Rüben verwandt. I ist stets mit 3 Proc., II mit 4 Proc.

Salzsäure behandelt. Zur Scheidung wurden 12 Pfd. Kalk pro Scheidekessel beinahe durchgehend angewandt.

Diese Kohlen enthielten:

Datum des Versuchs.	I kohlensauren Kalk.	II kohlensauren Kalk.
15. November	9,2 Proc.	10,5 Proc.
29. „	10,2 „	12,4 „
6. December . . .	8,6 „	12,0 „
9. „ . . .	7,9 „	13,6 „
25. „ . . .	7,8 „	13,4 „
22. Januar	7,9 „	12,5 „

Kohle I wurde für Dicksäfte, Kohle II für Dünnsäfte angewandt. Kohle II hatte trotz einer Behandlung mit 4 Proc. Salzsäure, 2 Proc. kohlensauren Kalk aufgenommen. Dieselbe hat also 4 Proc. kohlensauren Kalk im Laufe der Campagne beständig absorbirt, von denen nur 2 Proc. durch Behandlung mit Salzsäure fortgeschafft wurden.

Aus diesen Untersuchungen ziehe ich folgende mit der Praxis in Einklang stehende Schlüsse:

1) die Quantitäten des in den saturirten Dünnsäften befindlichen Kalksaccharats können bei der jetzigen Fabricationsmethode als ziemlich constante angesehen werden;

2) die Zahlen, welche über die als Kalksalz von den Kohlen aufgenommenen Kalkmengen aufgestellt wurden, sind zwar nur approximative Werthe, zeigen uns aber daß die Summe der von den Kohlen absorbirten Kalkmengen nie unter 1 Proc. kohlensaurem Kalk von dem Gewichte der Kohlen beträgt.

Schließlich brauche ich kaum zu erwähnen, daß bei sehr starken Abänderungen der zur Verarbeitung gelangten Rüben zu dem Kohlenverbrauch, auch Abweichungen von den oben erwähnten Erscheinungen eintreten; dieselben werden indessen proportional jenen Zahlenwerthen seyn.

LXXV.

Ueber die Gährung und die sogenannte generatio aequivoca.

Aus dem Journal für praktische Chemie, Bd. LXXXV S. 465.

Es sind vom Jahr 1859 bis 1861 eine Reihe Mittheilungen über diesen Gegenstand von Pasteur und theilweise auch von Berthelot

in den Comptes rendus veröffentlicht worden, welche wir vorläufig jetzt übersichtlich zusammenstellen wollen, obgleich sie noch nicht das Endresultat der Untersuchungen umfassen. Es ist zugleich die Veröffentlichung einer großen Abhandlung Pasteur's in den Annales des sciences naturelles im Druck, gegenwärtig vielleicht schon vollendet, in welcher in neun Capiteln die Ergebnisse seiner letztjährigen Untersuchungen niedergelegt sind. Auf diese wollen wir aufmerksam zu machen nicht verfehlen. Die durch experimentelle Untersuchungen gewonnene Ansicht über die Natur der Gährung und der Hefe führten Pasteur zu weiteren Versuchen über das Leben gewisser niederer Pflanzen und Thiere, und schließlich auch auf das Thema über die spontane Erzeugung organisirter Wesen. Wir werden daher im nachstehenden Bericht nicht die zeitliche Reihenfolge seiner Mittheilungen genau innehalten, sondern das nach dem Inhalt nächst Verwandte zusammenstellend, die Darlegung der gewonnenen Thatsachen an den geeigneten Stellen vornehmen.

Der Gährungsproceß ist vom chemischen Standpunkte aus nach Pasteur nicht mehr das, wofür er seit den älteren genauen fast durchgängig angenommenen Ansichten Gay-Lussacs und Thenard's bis auf diesen Tag gehalten worden ist; er ist nicht bloß eine Zerfällung des Zuckers in Weingeist und Kohlensäure mit etwaigen unwesentlichen geringen Nebenproducten, sondern von den letzteren sind es zwei, die constant auftreten und darum für jenen Proceß etwas Wesentliches sind Comptes rendus t. XLVIII, p. 1149.) Die Producte jener alkoholischen Gährung sind nämlich Weingeist, Kohlensäure, Glycerin und Bernsteinsäure, und zwar ungefähr in folgendem Verhältniß: von 100 Thln. Zucker zerlegen sich 94—95 Thle. nach dem bisher angenommenen Schema in Weingeist und Kohlensäure; die übrigen 4—5 Thle. Zucker zerfallen in 3,2—3,6 Glycerin, 0,6—0,7 Bernsteinsäure, 0,6—0,7 Kohlensäure und 1,2—1,5 Cellulose, Fett und andere noch unbestimmte Producte. Daraus folgt, daß die entwickelte Kohlensäure weder in stöchiometrischem Verhältniß zu der Gesammtmenge des Weingeistes, noch zu der des Zuckers stehen könne, wenn man für des letzteren Zersetzung die Gleichung $C^{12}H^{12}O^{12} = 2.\,C^4H^6O^2 + 4\,CO^2$ festhält. Das constante Auftreten des Glycerins und der Bernsteinsäure, welches der Verfasser besonders bei der Untersuchung mehrerer Weinsorten nachgewiesen, die im Liter 6—8 Grm. Glycerin und 1—1,5 Grm. Bernsteinsäure (d. h. etwa die Hälfte bis ein Drittel der festen Bestandtheile) enthielten, macht den Proceß der Gährung zu einem viel complicirteren, als bisher angenommen. Denn da diese beiden Substanzen nicht Producte eines neben der alkoholischen Gährung parallel laufenden Gährungsprocesses

sind, so können wir augenblicklich die Bedingungen für ihre Bildung nicht durchschauen; wir wissen nicht, in welcher Beziehung sie zu den anderen Nebenproducten stehen, welche die Hefe assimilirt.

Die oben angegebene durchschnittliche Menge des Zuckers, welche, nicht in bestimmbaren Producten controlirbar, bei der Gährung verschwindet, dient zur Vermehrung der plastischen Bestandtheile der Hefe. Sie liefert also Kohlenstoff und Wasserstoff, um welchen die neu gebildeten Hefenkügelchen an Cellulose und auch an Fett zugenommen haben — vorausgesetzt, daß die Gährung unter sonst normalen Bedingungen vor sich gegangen sey. Daß von dem Zucker in der That ein Antheil zur Vermehrung der Hefe verbraucht werde, glaubt der Verf. schon durch seine früheren Versuche über die Bildung der Hefe aus Ammoniaksalzen, Phosphaten und Zuckerwasser unwidersprechlich dargethan. Er hat aber auch durch neue Versuche festgestellt, daß reines Zuckerwasser und etwas mit Alkohol und Aether extrahirte Eiweißsubstanz durch eine unwägbare Spur Hefe eine neue Menge Hefe bildete, die 1 Proc. Fett enthielt. (Comptes rendus t. XLVIII, p. 735) Die Entstehung des Gährungspilzes auf die angegebene Art ist ein bemerkenswerther Fingerzeig für die Forscher, welche die Entstehung der jungen Pflanzenzellen studiren.

Wenn aber eine weingeistige Gährung nicht unter normalen Bedingungen vor sich geht, d. h. wenn die relativen Mengen des gelösten Zuckers und der Hefe nicht in gewissen passenden Verhältnissen zu einander stehen, dann tritt eine auffällige Anomalie in den Producten der Gährung ein. (Comptes rendus, t. XLVIII, p. 640.) Nimmt man z. B. das 20fache vom Gewicht des Zuckers an Hefe, so tritt eine sehr stürmische Gährung ein und lange noch, wenn der Zucker bis auf die letzte Spur zersetzt ist, fährt die Kohlensäureentwickelung fort, und auch die Gesammtmenge des Alkohols vermehrt sich weit über das stöchiometrische Verhältniß zum angewandten Zucker. Hier findet also die Zersetzung eines Zuckers oder einer analogen Materie statt, der anders woher stammt. Nirgends findet sich dergleichen als in den Hefenzellen selbst und die Ausdeutung jener Erscheinung kann wohl nur folgende seyn. Die ausgewachsene Hefe, welche als Gährungsmittel dient, beginnt in der Zuckerwasserlösung junge Knospen zu treiben, die sich wieder zu ausgewachsenen Individuen zu entwickeln streben. Ist Zucker hinreichend vorhanden, so geschieht dieß auf Kosten desselben, mangelt er dagegen, dann lebt die Knospe auf Kosten der Mutterzelle und diese enthält ja bekanntlich so viel zersetzbare Cellulose, daß man aus ihr durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure 20 Proc. Zucker erzeugen kann. Die wichtige Schlußfolgerung, die der Verfasser daraus zieht, ist die innige Verknüpfung der

Zuckerzersetzung mit dem Leben der Hefekügelchen, deren physiologische Function es ist, Zucker in Weingeist, Kohlensäure, Glycerin und Bernsteinsäure zu zerlegen, sofern sie die Phasen ihrer Entwickelung durchmachen und sich vermehren wollen. Der Gährungsproceß ist nach ihm durchaus an die Entwickelung einer Pflanze oder eines Thieres — wie wir nachher sehen werden — geknüpft, er ist kein bloß chemischer Act, wie dieß dagegen Berthelot behauptet (Comptes rendus t. L, p. 980.), gestützt auf folgende Versuche. Es ist bekannt, daß in Gährung begriffener Rohrzucker sehr schnell nach Beginn der Hefewirkung in einen linksdrehenden Zucker sich umwandelt, der bekanntlich auch durch Einwirkung von Säuren auf Rohrzucker entsteht. Pasteur hatte beiläufig geäußert, daß die bei der Gährung entstehende Bernsteinsäure jene Umwandlung hervorrufen möge. Dagegen zeigt Berthelot, daß dieselbe auch in alkalischer Lösung eintrete, und zwar hervorgerufen durch einen eigenthümlichen in der Hefe vorhandenen Stoff, vergleichbar der Diastase, ausfällbar aus der wässrigen Lösung durch Alkohol als gelbliche hornartige Masse, durch Wärme und Salpetersäure gerinnbar und in hohem Grade durch jene Eigenschaft gegen den Zucker ausgezeichnet. Diese Substanz soll es seyn, die nach Berthelot den Zucker in Gährung versetzt und sich in unbegränzter Menge stets bei neuer Behandlung der Hefe mit Wasser zu bilden scheint, ihre Wirkung sey zu vergleichen mit der der Diastase und des Emulsins. Indessen ist diese Ansicht auf Grund der eigenen Angaben des Verf. nicht haltbar, denn er bemerkt ausdrücklich, daß jene Substanz den Rohrzucker umkehre, ohne ihn in alkoholische Gährung zu versetzen und ohne organisirte Wesen zu entwickeln.

Es gibt nun, wie Pasteur schon früher mitgetheilt hat, verschiedene organisirte Wesen, welche Gährung einzuleiten vermögen und je nach der ungleichen Art der Gährungserreger ist auch die Natur der Gährung verschieden. Dieß hat sich insonderheit bei der genaueren Erforschung der sogenannten schleimigen, der Buttersäure- und Milchsäuregährung herausgestellt. Der Pilz, welcher die Milchsäuregährung hervorruft, besteht, unter dem Mikroskop betrachtet, aus kleinen Kugeln, die entweder einzeln oder zu unregelmäßigen Flocken vereinigt und viel kleiner als die der Bierhefe sind; die schleimige Gährung wird eingeleitet durch zwei Pilze, welche ihrerseits keine Milchsäuregährung hervorbringen und diese drei haben wiederum keine Beziehung zur Buttersäuregährung, obwohl in den Fällen, wo Milchsäuregährung stattfindet, die gleichzeitige Bildung von Gummi (Schleimstoff) und Buttersäure beobachtet wird. Das Auftreten so mancherlei Producte bei der sauren

Gährung läßt diesen chemischen Proceß noch weniger leicht durchschauen, als den der alkoholischen Gährung und wir erfahren daher vom Verf. nichts anderes darüber, als was die bedingende Ursache derselben ist. (Comptes rendus t. LII, p. 344) In dieser unterscheiden sich nun die verschiedenen Gährungen durch die verschiedene Natur der organisirten Wesen, durch welche jede Gährung — soweit der Verf. bis jetzt weiß — eingeleitet wird. Es führte ihn dieses zum Studium über die Entwickelung einiger dieser niederen Wesen. Mit Uebergehung dessen, was er bisher über die Hefe und den Milchsäurepilz mitgetheilt hat, berichten wir bloß die neuen Versuche und darausgezogenen Schlüsse.

Die Buttersäuregährung erregt keine Pflanze, sondern ein Infusorium (Comptes rendus, t. LII, p. 344), welches die Gestalt kleiner, meist gerader, bisweilen an beiden Enden gekrümmter Stäbchen hat. Diese sind meist isolirte, aber auch zu drei bis vier in Ketten vereinte Individuen, etwa 0,002 Millimeter breit und 0,002—0,02 Millimeter lang. Sie bewegen zitternd den vordern und hintern Körper und vermehren sich durch Selbsttheilung (Wandabschnürungen), am gedeihlichsten in Zuckerwasser, welches Ammoniak und Phosphate enthält. Das bemerkenswertheste ist, daß diese Thiere ohne allen Zutritt von Sauerstoff leben, ja daß sogar der Sauerstoff sie tödtet, während ein starker Strom Kohlensäure ihrer Entwickelung keinen Eintrag thut.

Der Pilz, welcher die Bierhefe ausmacht, kann unter beiden Bedingungen leben und sich entwickeln, mit und ohne Sauerstoff (Comptes rendus t. LII, p. 1260); aber der Mangel an Sauerstoff ist nur ein scheinbarer, bezieht sich nur auf den Ausschluß des atmosphärischen Sauerstoffs, denn die Hefe assimilirt den gebundenen Sauerstoff des Zuckers. (Ob das Buttersäureferment dieses nicht auch thue, läugnet der Verf. nicht, bejaht es aber auch nicht; es scheint aus seinen Versuchen noch nicht deutlich abzunehmen.) Wenn die Hefe unter Zutritt atmosphärischen Sauerstoffs lebt, so entwickelt sie sich ungemein lebhaft, ist aber dabei als Ferment fast gar nicht thätig. Erst wenn sie in der Zuckerlösung untertaucht, beginnt ihre Wirkung als Ferment, weil sie nun den Sauerstoff aus dem Zucker sich assimilirt.

Was der Verf. schon früher über die Bedingungen für die Entwickelung der Bierhefe und des Milchsäurepilzes beobachtete, — daß diese kleinen Zellpflanzen gewöhnlich durch Assimilation des freien Sauerstoffs leben, und, wenn man ihnen diesen entzieht, denselben den gährungsfähigen Körpern entziehen und diese zersetzen, — das gilt auch für die Mucedineen, beispielsweise für Penicillium. Dreierlei Stoffe sind unerläßlich

in der ernährenden Flüssigkeit: Zucker, Ammoniaksalze oder Albuminate und Phosphate. Die Unterdrückung eines dieser drei bringt die Vegetation zum Stillstand (Comptes rendus t. LI, p. 709). Und eben so unerläßlich ist der Sauerstoff, denn die Mucedineen zerlegen niemals die Kohlensäure, entwickeln vielmehr fortdauernd dieselbe, auch nehmen sie keinen Stickstoff aus der Luft auf, daher die Unentbehrlichkeit stickstoffhaltiger Substanzen in der Ernährungsflüssigkeit.

Die Frage über die Entstehung der organisirten Wesen welche die Gährung bewirken, scheint dem Verfasser gar nicht zweifelhaft zu beantworten. Er ist nach dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse und seinen wiederholten Versuchen über diesen Gegenstand ein ganz entschiedener Gegner der Annahme einer generatio spontanea. Nur vorhandene Keime sind es, welche neues Leben hervorrufen (Comptes rendus t. LI, p. 348) und wenn der Anschein für eine selbstständige Erzeugung zu sprechen schien, so war es nur unrichtiges Experiment. Der Verf. hat die auch schon von deutschen Gelehrten gründlich angestellten Versuche gegen die generatio aequivoca mit besonderer Umsicht und Sorgfalt wiederholt und diese bestätigen das Ausgesprochene. Auch der berühmte Versuch, des über Quecksilber in ausgeglühter Luft die Gährung erleidenden Weinbeersaftes hat die Fehlerquellen nicht ausgeschlossen, denn es gelingt, in Flüssigkeiten, in denen alle Umstände für die Entstehung von organischen Keimen ausgeschlossen, aber günstige für die Ernährung hineingebrachter Keime vorhanden sind, sofort die Vegetation einer neuen Schöpfung einzuleiten, wenn nur ein erbsengroßer Tropfen Quecksilber, wie es im Laboratorium zu stehen pflegt, eingeführt wird. Dieser bringt die Keime mit, wie sie sonst die Luft mitzubringen pflegt.

Aber nicht überall und immer sind die Ursachen für die Entstehung niederer Pflanzen oder Thiere in der Luft vorhanden und natürlich sind es auch nicht immer die Keime derselben, sondern sehr mannichfaltige Arten von organisirten Wesen, mit welchen die Luft beladen ist. Ueber die Natur einiger in der Luft suspendirter Materien hat der Verfasser mikroskopischen Aufschluß gesucht, indem er viel Luft durch ein Rohr mit Schießbaumwolle saugte und schließlich die letztere in Aether-Weingeist auflöste, wobei die aufgenommenen Substanzen zurückblieben (Comptes rendus t. L, p. 303). Das Mikroskop wies in ihnen Stärkekörner und andere wenig bestimmbare Kügelchen nach, die Sporen zu seyn schienen. Es wurden dieselben mit der Vorsicht, alle Umstände für die mögliche Anwesenheit anderer Keime auszuschließen, in eine ernährende Flüssigkeit (Zuckerwasser und Eiweißstoffe nebst Salzen, aus der Hefe herrührend) eingebracht und nach 24 Stunden entstanden Vegetationen von Pflanzen

und Thieren; unter ersteren finden sich bald Penicillium, Ascophora und Aspergillus, bald andere Mucedineen, untern letzteren war es das Infusorium Bacterium termo. Dasselbe Resultat ergibt sich, wenn statt Schießbaumwolle Asbestfäden als Luftfilter dienen und der Gegenversuch mit geglühtem Asbest in einer ernährenden Flüssigkeit zeigt — unter obigen Vorsichtsmaßregeln — die Abwesenheit jeder Vegetation.

Aehnliche Versuche hat der Verf. mit Luft von verschiedenen Localitäten wiederholt und das voraussichtliche Ergebniß gewonnen, daß in den meisten Proben Keime vorhanden waren, in einigen dagegen nicht und daraus ergibt sich die Unrichtigkeit von Gay-Lussac's Annahme, daß eine fortlaufende Kette (continuité) der Ursache von spontaner Generation vorhanden sey (Comptes rendus t. LI, p. 676). Von 20 Proben Luft, auf dem Lande in der Ebene geschöpft, enthielten acht keimfähige Substanzen, von 20 Proben auf dem Juragebirge in 2600 Fuß Höhe genommen, enthielten fünf solche Keime, von 20 Proben auf dem Montanvert in 6000 Fuß Höhe geschöpft, enthielt nur eine einzige organische Wesen. Von der Luft in den Kellern des Pariser Observatoriums konnte man mit gewissen Vorsichtsmaßregeln (gegen das Aufrütteln vom Boden) Proben schöpfen, die gar keine Keime enthielten.

Auch die Versuche über die Bewahrung der Keimfähigkeit, deren theilweise schon in früheren Zeiten von Spallanzani u. A. angestellt waren, hat der Verf. wieder aufgenommen (Comptes rendus t. L, p. 849, t. LII, p. 16). Wenn Urin aufgekocht und unter Ausschluß jeglichen andern Keimes mit dem oben erwähnten gesammelten Luftstaub versetzt wird, so entwickeln sich bei 25—30° C. im zugeschmolzenen Gefäß Bacteriums, Monaden, Vibrionen und er fault wie sonst an der Luft, während derselbe Urin unter gleichen Umständen ohne Luftstaub völlig unverändert bleibt. Mehrere Proben frischer Milch, auf gleiche Weise wie der Urin behandelt, verhalten sich ganz anders. In allen Gefäßen ist nach 3—10 Tagen die Milch geronnen und trotz dessen noch alkalisch wie zuvor, sie wimmelt von Infusorien und enthält meist auch Vibrionen. Kocht man aber Milch lange Zeit oder erhitzt sie bis 110—112° C., dann entwickeln sich in ihr keine Thiere, keine Pflanzen und dasselbe geschieht, wenn man geglühte Luft in das Gefäß eintreten läßt, statt dasselbe zuzuschmelzen. Immer wird in diesem Falle ein Antheil Sauerstoff der Luft verzehrt, aber er überträgt sich an das Fett, welches zu Klümpchen und talgig wird, nicht an Albuminstoffe, zur Erzeugung von Gährungspilzen, wie man früher annahm. Im sauren Urin und ebenso in der sauren Bierhefeflüssigkeit werden also die vorhandenen Keime der

Thiere durch kurzes Erhitzen bei 100° C. getödtet, in der alkalischen Milch erhalten sie sich lebensfähig bei etwas höheren Temperaturen.

Die Sporen der Mucedineen behalten ihre Keimfähigkeit noch in höherer Wärme. Erhitzt man sie trocken eine Stunde lang auf 120° C., so keimen sie noch; eine Temperatur von 130° C. können sie aber nicht eine halbe Stunde lang ertragen, ohne getödtet zu seyn. Dagegen werden dieselben Sporen in Wasser, welches nur einige Minuten auf 100° C. erhitzt ist, ihrer Keimfähigkeit beraubt.

LXXVI.

Ueber die Mycodermen und die Rolle, welche diese Pflanzen bei der Essiggährung spielen; von L. Pasteur.

Aus den Comptes rendus, t. LIV p. 265.

Unter Mycodermen verstehen die Naturforscher die glatten oder runzlichen Häutchen, welche man gewöhnlich beim Wein, Bier, Essig u. s. w. als Kahm bezeichnet, und die man an der Oberfläche aller gegohrenen Flüssigkeiten erscheinen sieht. Man kennt indessen von diesen kleinen Pflanzen wenig mehr als kurze Beschreibungen ihrer Gestalt.

Eine derselben verdient eine besondere Erwähnung. Man findet manchmal in den Gefäßen worin Essig aufbewahrt wird, eine zähe schleimige Haut, die man lange Zeit mit dem Namen Essigmutter belegt hat. Berzelius sagt von derselben:

„Der Essig verliert bei der Aufbewahrung in offenen Gefäßen seine Durchsichtigkeit, nach und nach sammelt sich darin eine gallertartige zusammenhängende Masse, die beim Berühren glatt und aufgequollen erscheint, und welcher die darin enthaltene Flüssigkeit durch Pressen nicht zu entziehen ist. Man nennt diese Substanz Essigmutter, weil man sie irrthümlicher Weise für fähig hielt, die Essiggährung zu erregen; . . . . im reinen Zustande besitzt sie diese Eigenschaft nicht, welche sie einzig der in ihren Poren eingeschlossenen Essigsäure verdankt."

Verschiedene Erfahrungen der Essigfabriken stimmen mit der Ansicht von Berzelius vollkommen überein.

Eine merkwürdige, im Jahr 1823 von Davy entdeckte Thatsache hat einen großen Einfluß auf Theorie und Praxis der Essigbereitung ausgeübt, nämlich die Entstehung von Essig durch Platinmohr, welcher

mit Alkohol befeuchtet wird. Aus dieser Thatsache entwickelte sich die Schnelleſſigfabrication unter Anwendung von mit Holzspänen gefüllten Fässern und eines durchgehenden Luftstroms. Man nahm an, daß das poröse Holz, wie der Platinmohr, den Sauerstoff condensire.

Nichts ist dunkler, geheimnißvoller als jene alte Essigfabrication, welche allein auf dem Empirismus und der Praxis beruht. — Bei den Untersuchungen über die Gährungen, mit welchen ich seit einigen Jahren beschäftigt bin, brachten mich verschiedene Erscheinungen auf die Vermuthung, daß vielleicht die Mycodermen der Bildung der Essigsäure nicht fremd seyen; diese Idee habe ich durch directe Experimente weiter verfolgt.

Eine der am leichtesten fortzupflanzenden Arten der Mycodermen ist ohne Zweifel der Kahm des Weins, Mycoderma vini oder cerevisiae. Mit dieser Pflanze habe ich meine Untersuchungen begonnen, und dabei zunächst ganz unerwartete Resultate erlangt. Als ich sie nämlich auf verschiedenen alkoholischen Flüssigkeiten wachsen ließ, erhielt ich durchaus keine Essigsäure; im Gegentheil verschwand nach und nach die direct zugesetzte Essigsäure. Ebenso verhielt es sich mit Alkohol.

Indessen waren diese Erscheinungen nicht constant, aber sie waren immer von der Gegenwart und dem Leben der Pflanze bedingt.

Ich brachte nun den Kahm des Essigs, Mycoderma aceti, allein auf die Oberfläche verschiedener weingeistiger Flüssigkeiten und gelangte diesesmal zu constanten Resultaten. Der Weingeist wurde stets in Essigsäure verwandelt und es entstanden dabei als Zwischenglied geringe Mengen Aldehyd. Der Zusammenhang der chemischen Reaction und der Gegenwart der Pflanze war eben so klar, wie im ersten Falle.

Wenn man nun diese Versuche mit beiden Mycodermen in geschlossenen Gefäßen wiederholt, welche außer der Flüssigkeit und dem Samen der Pflanze (des Pilzes) ein bestimmtes Luftvolumen enthalten, so daß man stets Luft und Flüssigkeit analysiren kann, so kann man leicht die Erscheinungen in ihrer ganzen Einfachheit erkennen. Es überträgt nämlich die Essigpflanze den Sauerstoff der Luft auf den Alkohol, aus welchem Essigsäure wird, während die Weinpflanze (der Weinpilz) ebenfalls Sauerstoff auf den Alkohol überträgt, dabei aber aus diesem Wasserdampf und Kohlensäure entstehen läßt. Man erkennt ferner, daß wenn man den Alkohol wegläßt und die Essigpflanze auf einer essigsäurehaltigen Flüssigkeit wachsen läßt, die Säure in Wasser und Kohlensäure übergeführt wird. Dasselbe geschieht durch die Weinpflanze, wenn auch noch Alkohol in der Flüssigkeit vorhanden ist.

Hieraus folgt, daß der Kahm des Weins sich genau so verhält wie

der des Essigs, daß es aber für jenen Umstände gibt, in denen die Eigenthümlichkeit der Pflanze gesteigert wird, das heißt, unter denen dieselbe statt 2 oder 4 Atome Sauerstoff deren 8 oder 12 aus der Luft auf 1 Atom Alkohol überträgt, und dann aus diesem nicht mehr Aldehyd oder Essigsäure, sondern ebenso wie aus der Essigsäure Wasser und Kohlensäure wird.

Alle diese Reactionen geschehen mit solcher Heftigkeit und solcher Wärmeentwickelung, daß man darüber erstaunen muß.

So kommt es, daß dieselbe Pflanze, welche die Verwandlung des Alkohols in Essigsäure bewirkt hat, die gebildete Essigsäure wieder zerstören kann. Ich habe gefunden, daß der Essigkahm nicht weiter die Essigsäurebildung veranlaßt so bald er untergetaucht ist, denn zu seiner Wirksamkeit ist die Berührung mit der Luft nothwendig. Die Essigmutter hat keinerlei Einfluß auf die Essigbildung, da Alles an der Oberfläche der Flüssigkeit geschieht. Dieß habe ich durch folgende Versuche dargethan: Ich brachte die Essiggährung in einer weingeistigen Flüssigkeit mittelst des Essigmycoderms hervor, so daß das Pflanzenhäutchen fest genug wurde, um einigen Widerstand leisten zu können. Zugleich wurde täglich der Essiggehalt der Lösung bestimmt. In einem bestimmten Zeitpunkt brachte ich nun das Schimmelhäutchen mittelst schwerer Glasstäbe zum vollkommenen Untertauchen. Alsbald hörte die Bildung von Essig auf, und blieb 2, 3, 4, 5, 6 und mehr Tage unterbrochen, bis ein neues Häutchen erschienen war, worauf sich augenblicklich eine Vermehrung des Essiggehaltes wahrnehmen ließ.

Dieses Resultat beweist, daß die Pflanze nicht etwa irgend einen Stoff ausscheidet und in der Flüssigkeit verbreitet; es beweist ferner, daß die Ursache des das Leben der Pflanzen begleitenden chemischen Processes in einem eigenthümlichen physikalischen Zustande, ähnlich dem des Platinmohrs beruht; dieser physikalische Zustand ist aber enge mit dem Leben der Pflanze verknüpft. Ein Beweis hiefür ist Folgendes:

An der Oberfläche einer alkoholischen Flüssigkeit, welche wesentlich phosphorsaure Salze und eiweißartige Stoffe enthielt, ließ ich Weinkahm sich entwickeln, bis die ganze Oberfläche davon bedeckt war. Täglich wurde das Verschwinden des Alkohols und der etwa zugesetzten Essigsäure constatirt. Mittelst eines Hebers wurde nun die Flüssigkeit unter dem unverletzten Pflanzenhäutchen entfernt und an Stelle derselben reiner verdünnter Alkohol gebracht, wobei sich das nicht benetzte Häutchen hebt und wieder oben schwimmt. Die kleine Pflanze hat nunmehr keine anderen Nahrungsmittel, als welche sie in sich selbst finden kann. Unter diesen abnormen Krankheits- oder Sterbens-Zuständen verwandelt nun

die Pflanze, welche bei ihrer Gesundheit den Alkohol und die Essigsäure verbrannte, einen Theil des Alkohols in Essigsäure.

Dieser Versuch zeigt, daß die kranke Pflanze dasselbe, nur nicht so kräftig thut, wie die gesunde.

Demnach ist die gewöhnliche Erklärung der Essigbildung in den Spänefässern ganz falsch. Die Späne haben direct gar keine Wirkung, sie dienen nur als Stütze für die Entwickelung des Mycorderma aceti Läßt man nämlich über Holzspäne oder über eine Schnur mit Wasser verdünnten Alkohol fließen, so enthalten die am Ende niederfallenden Tropfen keine Spur Essigsäure; taucht man aber vorher die Schnur in eine Flüssigkeit, welche mit einem Mycodermenhäutchen bedeckt ist, so bleibt dieses zum Theil an der Schnur hängen, und der nun an dieser langsam in Berührung mit der Luft hinabfließende Alkohol wird zum Theil in Essigsäure verwandelt werden.

Wenn die Mycodermen nur als Vermittler der Verbrennung von Alkohol und Essigsäure dienten, so wäre ihre Rolle schon interessant genug. Allein diese Eigenschaft erstreckt sich so weit, daß sie ein weites Feld für physiologische und chemische Forschung eröffnet. Die Mycodermen übertragen die verbrennende Wirkung des Sauerstoffes der Luft auf eine große Menge organischer Stoffe, wie Zucker, organische Säuren, verschiedene Alkohole, Eiweißstoffe ꝛc. und liefern dabei in manchen Fällen interessante Zwischenproducte; die ganze Theorie der Salpeterbildung scheint von diesem Gesichtspunkte aus einer neuen Prüfung unterworfen werden zu müssen.

Die fragliche Eigenschaft kommt auch in verschiedenem Grade bei den verschiedenen Mucedineen und wie es scheint sogar bei den kleinsten Infusorien vor. Ich habe gefunden, daß man durch die Entwickelung einer Mucedinee verhältnißmäßig schon bedeutende Mengen Zucker bis auf die letzte Spur in Wasser und Kohlensäure verwandeln kann.

Wenn die mikroskopischen Wesen von unserer Erdkugel verschwänden, so würde die Oberfläche derselben mit todter organischer Substanz aller Art überfüllt seyn; diese Wesen sind es vorzugsweise, welche dem Sauerstoff seine verbrennenden Eigenschaften ertheilen; ohne sie würde das Leben unmöglich, weil das Werk des Todes unvollständig bliebe. Die überall verbreiteten Keime der mikroskopischen Wesen beginnen nach dem Tode der Thiere und Pflanzen ihre Entwickelung und durch ihre merkwürdige Vermittelung wird der Sauerstoff der Luft in ungeheurer Masse auf die betroffenen organischen Substanzen übertragen, so daß diese nach und nach vollständig verbrennen.

LXXVII.

Neues Verfahren der Essigfabrication; von L. Pasteur.

Aus den Comptes rendus, t. LV p. 28.

Die Eigenschaft der Mycodermen, insbesondere des Wein- und Essigschimmels, den Sauerstoff der Luft auf eine Menge organischer Substanzen übertragen zu können und deren Verbrennung zu veranlassen, führte mich auf ein neues Verfahren der Essigfabrication.

Ich säe den Mycoderma aceti (Essigschimmel oder Essigpilz) auf die Oberfläche einer Flüssigkeit, bestehend in gewöhnlichem Wasser welches 2 Proc. seines Volums Alkohol und 1 Proc. Essigsäure von einer vorhergehenden Operation, überdieß einige Zehntausendtheile phosphorsaurer Alkalien und Erden enthält. Die kleine Pflanze entwickelt sich und bedeckt bald die Oberfläche der Flüssigkeit, ohne daß der geringste Platz leer bleibt. Gleichzeitig säuert sich der Alkohol. Sobald die Operation gehörig im Zug, nämlich etwa die Hälfte des ursprünglich angewandten Alkohols in Essigsäure verwandelt ist, setzt man jeden Tag Alkohol in kleinen Portionen, oder Wein oder mit Weingeist versetztes Bier zu, bis die Flüssigkeit so viel Alkohol erhalten hat, daß der Essig den im Handel verlangten Grad erlangt. So lange als die Pflanze die Essigbildung veranlassen kann, setzt man Alkohol zu. Wenn aber ihre Wirkung schwächer zu werden beginnt, wartet man die vollständige Säuerung des in der Flüssigkeit noch enthaltenen Alkohols ab. Man zieht dann die Flüssigkeit ab, und sammelt hernach die Pflanze, um sie zu waschen, wobei sie eine etwas saure und stickstoffhaltige Flüssigkeit liefert, die sich ferner benutzen läßt.

Die Kufe wird alsdann neuerdings in Arbeit genommen. Man darf es der Pflanze durchaus nicht an Alkohol fehlen lassen, weil sie sonst den Sauerstoff der Luft einerseits an die Essigsäure übertragen, folglich diese in Wasser und Kohlensäure verwandeln würde, und andererseits an flüchtige Bestandtheile, deren Verlust den Essig fade macht und ihn des Wohlgeruches beraubt. Ueberdieß erlangt die Pflanze, wenn man sie einmal der Essigbildung entwöhnt hat, dieses Vermögen nur in viel schwächerem Grade wieder. Eine andere, nicht weniger nothwendige Vorsichtsmaßregel besteht darin, nicht eine zu große Entwickelung der Pflanze zu veranlassen, denn ihre Thätigkeit würde sich dann übermäßig steigern und folglich die Essigsäure zum Theil in Wasser und Kohlensäure verwandelt werden, selbst wenn noch Alkohol in der Flüssigkeit aufgelöst wäre. Eine Kufe

von 1 Quadratmeter Oberfläche, welche 50 bis 100 Liter Flüssigkeit enthält, liefert täglich das Aequivalent von 5 bis 6 Litern Essig. Mittelst eines in Zehntelsgrade der Celsius'schen Scale eingetheilten Thermometers, dessen Kugel in die Flüssigkeit taucht und dessen Röhre aus der Kufe durch ein im Deckel angebrachtes Loch tritt, kann man den Gang der Operation mit Leichtigkeit verfolgen.

Die zweckmäßigsten Gefäße sind runde oder viereckige hölzerne Kufen, von geringer Tiefe und mit Deckeln versehen. An den Enden sind zwei kleine Oeffnungen für den Zutritt der Luft angebracht. Zwei Röhren von Gutta-percha, welche auf dem Boden der Kufe befestigt und seitwärts mit kleinen Löchern versehen sind, gestatten die alkoholischen Flüssigkeiten zuzusetzen, ohne daß man den Deckel abzuheben oder die auf der Oberfläche der Flüssigkeit befindliche Decke zu stören braucht.

Die größten Kufen, welche mir meine Localität zu benutzen gestattete, hatten 1 Quadratmeter Oberfläche und 20 Centimeter Tiefe, und ich bemerke, daß die Vortheile des Verfahrens desto auffallender waren, je größere Gefäße ich anwandte und je niedriger die Temperatur des Locals war.

Ich habe gesagt, daß die Flüssigkeit auf deren Oberfläche ich den Essigpilz säe, phosphorsaure Salze aufgelöst enthalten muß. Sie sind die mineralischen Nahrungsmittel der Pflanze und daher unentbehrlich. Wenn sich unter denselben auch phosphorsaures Ammoniak befindet, so entnimmt die Pflanze der Basis dieses Salzes allen Stickstoff dessen sie bedarf. Zur vollständigen Ueberführung in Essigsäure genügt es, daß die alkoholische Flüssigkeit beiläufig ein Zehntausendstel von jedem der folgenden Salze enthält: phosphorsaures Ammoniak, phosphorsaures Kali, phosphorsaure Magnesia; man löst diese Salze mit Beihülfe einer kleinen Menge Essigsäure auf, welche zugleich mit dem Alkohol allen der Pflanze nothwendigen Kohlenstoff liefert.

Bevor ich die Vortheile dieses neuen Verfahrens angebe, muß ich die zwei jetzt gebräuchlichen Methoden der Essigfabrication in Kürze besprechen.

Die eine derselben, als das in Orleans gebräuchliche Verfahren bekannt, ist nur auf den Wein anwendbar. Man füllt in Fässer von beiläufig 200 Liter Inhalt, welche in horizontalen Reihen aufgestellt sind, guten Essig, beiläufig 100 Liter per Faß, und ein Zehntel seines Volums gewöhnlichen geringen Wein. Nach Verlauf von sechs Wochen bis zwei Monaten beginnt man alle acht oder zehn Tage 10 Liter Essig abzuziehen, und 10 Liter Wein zuzusetzen. Jedes Faß liefert also, wenn es einmal in Thätigkeit ist, beiläufig 10 Liter Essig alle acht Tage. Uebrigens bleiben die Fässer unverrückt, so lange sie keiner Ausbesserung bedürfen.

Bei der anderen Methode, welche als die deutsche Schnellessigfabrication bekannt ist, wendet man große Fässer an, die mit Buchenholzspänen gefüllt sind, auf welche die in Essig zu verwandelnde Flüssigkeit aus starken Bindfäden (Strohröhren oder baumwollenen Dochten) hinabtropft. Die Späne ruhen auf einem Doppelboden im unteren Theil des Fasses, wo sich die Flüssigkeit sammelt, welche man mehrmals wieder über die Späne fließen läßt. In den Dauben des Fasses angebrachte Löcher gestatten den Zutritt der Luft, welche oben entweicht, nachdem sie durch die Zwischenräume der Späne hinaufzog, wo sie mit der hinabträufelnden alkoholischen Flüssigkeit in Berührung kam. Dieses Verfahren geht sehr rasch, ist aber weder auf den Wein, noch auf das Bier anwendbar, und seine Producte sind von geringerer Güte, besonders wenn man Branntwein von schlechtem Geschmack angewandt hat. Der Weinessig hat beiläufig den doppelten Preis des Branntweinessigs, wie man den in den beschriebenen Essigbildern dargestellten Essig zu benennen pflegt. Dieses Verfahren veranlaßt auch beträchtlichen Verlust an Rohmaterial, weil die sehr zertheilte alkoholische Flüssigkeit stets einem warmen Luftstrom ausgesetzt ist.

Uebrigens verdanken die Essige von Orleans ihren Vorzug nicht, wie man glauben könnte, bloß dem Umstande, daß sie mit Wein dargestellt werden, sondern hauptsächlich ihrer Fabricationsweise selbst, wobei der Essig seine angenehm riechenden flüchtigen Bestandtheile behält, während dieselben bei der Schnellessigfabrication durch den Luftstrom und die erhöhte Temperatur fast gänzlich entfernt werden. Aus diesem Grunde hat der Essig von Orleans einen stärkeren Geruch und Geschmack als die Branntweinessige bei gleichem und manchmal geringerem Säuregehalt.

Ich muß nun aber einen dem Verfahren von Orleans eigenthümlichen Uebelstand besprechen, welcher bisher ganz unbemerkt blieb und durch die bekannte Gegenwart der Essigaale in den Fässern veranlaßt wird.

Alle Fässer, ohne Ausnahme, sind bei dem Fabricationssystem in Orleans mit den Aelchen gefüllt, und da man sie immer nur theilweise entfernt, weil man von 100 Litern Essig nur 10 Liter alle acht Tage abzieht und diese durch 10 Liter Wein ersetzt, so ist ihre Anzahl manchmal außerordentlich groß. Nun brauchen diese Thiere Luft um zu leben; andererseits geht aus meinen Versuchen hervor, daß die Essigbildung nur an der Oberfläche der Flüssigkeit stattfindet, in einer dünnen Decke von Mycoderma aceti, welche sich unaufhörlich erneuert. Angenommen, diese Decke habe sich gut gebildet, so wird aller Sauerstoff, welcher zur Oberfläche der Flüssigkeit gelangt, durch die Pflanze verbraucht, welche

den Aelchen gar keinen übrig läßt. Letztere fühlen sich dann der Möglichkeit zu athmen beraubt, und flüchten sich instinctmäßig auf die Wände des Fasses, wo sie eine feuchte, weiße, über einen Millimeter dicke, mehrere Centimeter hohe Schicht bilden, welche ganz belebt und wimmelnd ist. Nur dort können diese kleinen Wesen athmen. Natürlich treten aber diese Aelchen ihren Platz nicht leicht an den Essigpilz ab; ich habe oft den Kampf zwischen ihnen und der Pflanze beobachtet. In dem Maaße als letztere sich entwickelt und an der Oberfläche ausbreitet, bemühen sich die unter ihr vereinigten Aelchen sie in Gestalt von Lappen in die Flüssigkeit hinabfallen zu machen. In diesem Zustande kann sie ihnen nicht mehr schaden, denn ich habe gezeigt, daß wenn die Pflanze einmal untergetaucht ist, ihre Wirkung vollständig oder fast ganz aufhört. Ich zweifle nicht, daß beinahe alle Krankheiten der Fässer bei dem Verfahren von Orleans durch die Essigaale verursacht werden, und daß durch diese Thierchen die Essigbildung verzögert und oft aufgehalten wird.

Hiernach sind die Vortheile meines Verfahrens einleuchtend. Ich operire in mit Deckeln versehenen Kufen bei einer niedrigen Temperatur. Dieß sind die allgemeinen Bedingungen des Verfahrens von Orleans, aber ich leite die Fabrication nach meinem Belieben. Die Essigbildung wird bei dem Verfahren von Orleans nur durch die Decke an der Oberfläche der Flüssigkeit bewirkt. Nun lasse ich diese unter Bedingungen sich entwickeln, welche ich bestimme und beherrsche. Ich habe keine Essigaale, denn wenn solche entstünden, hätten sie nicht Zeit sich zu vervielfältigen, weil jede Kufe erneuert wird, nachdem die Pflanze so weit gewirkt hat als sie es vermag. Auch erfolgt die Essigbildung unter übrigens gleichen Umständen wenigstens drei bis viermal so schnell wie bei der Methode von Orleans.

Im Vergleich mit der Schnelleſſigfabrication bestehen die Vortheile meines Verfahrens einerseits darin, daß der Essig die wohlriechenden flüchtigen Bestandtheile nicht verliert, weil die Essigbildung bei niedriger Temperatur stattfindet, und andererseits in einer großen Verminderung des Alkoholverlustes, weil bei der in einer bedeckten Kufe enthaltenen Flüssigkeit die Verdunstung sehr schwach ist. Endlich ist das neue Verfahren auf alle alkoholischen Flüssigkeiten anwendbar.

Hinsichtlich der Wichtigkeit meines neuen Verfahrens unterwerfe ich mich übrigens gern dem Urtheil der Techniker vom Fach.

LXXVIII.

Ueber den Getreidespeicher von Pavy in Girardet (Depart. Indre und Loire); Bericht von Benoit.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, März 1862, S. 137.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Die hier zu beschreibende Speichereinrichtung begreift eine verbesserte Combination von schon mehr oder weniger bekannten Apparaten, welche sehr geeignet erscheint, die gute Conservirung des Getreides und den Schutz desselben vor schädlichen Thieren zu bewirken, während zugleich alle Feuersgefahr vermieden ist und die verhältnißmäßig geringen Herstellungskosten diesem Speicher eine größere Verbreitung sichern.

Der Pavy'sche Speicher nähert sich am meisten dem von dem Amerikaner Oliver Evans schon vor längerer Zeit construirten, obwohl der Erf. von letzterem keine Kenntniß gehabt zu haben scheint. Er unterscheidet sich von jenem nur durch eine neue Combination derselben Elemente, durch die Art der Construction, durch die Natur des angewandten Materials und einige besondere Einrichtungen im Einzelnen.

Die Haupttheile dieses Speichers sind die Behälter, der Elevator, die drehbare Rinne und die Windfege. Eine Schnecke ist nicht vorhanden, da die Behälter nicht reihen-, sondern büschelweise stehen und den Elevator in der Mitte haben, so daß dieser das Getreide nach jedem Behälter schaffen kann.

Die Getreidebehälter sind cylindrische Gefäße aus gebranntem Thon, welche aus übereinander stehenden Schichten bestehen, die entweder durch große, aus einem Stück bestehende Ringe, oder auch durch große gebogene Ziegelsteine gebildet werden, welche letztere dann in den verticalen Fugen auf zweckmäßige Weise verbunden sind. Solche Steine werden im Großen dargestellt und sind dann so regelmäßig, daß sie sich eben so gut wie die cylindrischen Ringe zu einem Ganzen zusammenstellen lassen. Man macht sie der Leichtigkeit wegen hohl. Jeder Kreis von Ziegelsteinen ist mit dem nächsten durch einen 5—8 Centimeter breiten Eisenreifen von 4—8 Millim. Dicke verbunden, so daß die Fugen alle außen verdeckt sind.

Jedem Gefäße kann man bis zu 6 Meter Durchmesser und 10 Meter Höhe, also einen Inhalt von 3000 Hektoliter geben. Kleinen Gefäßen gibt man einen Boden aus einem Stück, welches die Gestalt eines um-

gekehrten hohlen Kegels hat, dessen Erzeugende einen halben rechten Winkel mit der Verticalen bilden, so daß das Getreide durch eine unten angebrachte verschließbare Röhre auslaufen kann. Wenn der Behälter aber mehr als 75 Hektoliter Getreide für jeden Meter Höhe enthalten, oder mehr als 3 Meter Durchmesser haben soll, so bringt Pavy in seiner Achse eine starke Holzsäule an, welche mit verticalen Ruthen versehen ist, die ähnlichen an der gegenüberliegenden Innenseite der Ziegelwand entsprechen und setzt in diese Ruthen hölzerne Scheidewände, die also den ganzen Behälter in 10 bis 20 gleiche Unterabtheilungen theilen. Das Getreide wird mithin in eben so vielen Losen eingespeichert; der Boden jeder Abtheilung wird natürlich so geformt, daß der Inhalt sich leicht durch die entsprechenden Röhren entleeren kann.

Ueber der Mittelsäule ist eine Rinne drehbar angebracht, so daß man das hinaufgehobene Getreide nach jeder beliebigen Abtheilung leiten kann. Ist eine gefüllt, so wird dieß durch eine Glocke angezeigt.

Mehrere Behälter von verschiedenem Durchmesser können auch dicht neben einander aufgestellt und der gebildete Zwischenraum ebenfalls benutzt werden, wenn man nur den Boden passend herrichtet und ein Abzugsrohr anbringt.

Die Windfege befindet sich unterhalb des Behälters, so daß man das Getreide bei seinem Eintritt so wie auch beim Umfüllen aus einer Abtheilung in die andere der Wirkung dieser Maschine aussetzen kann, welche so eingerichtet ist, daß sie nur die Körper, welche leichter als das Getreide sind, wegfegt und bloß die kleineren Körner durchläßt. Die Fege steht außerdem so, daß man das Getreide beim Austritt aus einer gewöhnlichen Reinigungsmaschine mittelst eines besonderen kleinen Elevators hineinfallen lassen, und so die Ernte alsbald in den Speicher bringen kann.

Zum Bearbeiten von 20 Hektolitern Getreide per Stunde (Umfüllen und Reinigen) erfordert der Apparat nur die Kraft von vier Arbeitern.

Wenn man das Getreide eines Behälters frei auslaufen läßt, so beträgt dasselbe etwa 2 Hektoliter in der Minute. Da eine solche Geschwindigkeit nicht nothwendig ist, so hat Pavy noch einen Meßapparat von 10 Liter Inhalt angebracht; so oft derselbe gefüllt ist und sich in den Sack entleert, zeigt dieß ein bis zu 100 Hektolitern gehender Zählapparat an. Auch ist eine Waage angebracht, welche das Getreide mittelst eines besonderen Zählapparates genau verwiegt.

Pavy hat sich durch Versuche überzeugt, daß es zur Conservirung des Getreides hinreicht, dasselbe 6—12mal im Jahre den Behälter wechseln und dabei durch die Windfege gehen zu lassen. Mit anderen Worten,

man kann das Getreide nach jeder Reinigung durch die Maschine 5—10 Wochen ruhig liegen lassen. Natürlich bedarf es der Bearbeitung um so weniger je länger es im Speicher befindlich war; wenn es darin z. B. seit 3 Jahren lagerte, so würde es 18—20 Reinigungen durchgemacht haben und kaum noch zu verbessern seyn: eine Behandlung nach je 3—4 Monaten würde dann jedenfalls hinreichen.

Der Gestehungspreis dieser Art Speicher erhellt aus Folgendem: Pavy hat sich erboten, für die Pariser Hospitäler einen solchen von 12000 Hektoliter, mit vollständiger Einrichtung, zum Preise von 2 Franken für jeden Hektoliter Inhalt herzustellen. Einen anderen von 25000 Hektoliter nebst Dampfmaschine und den erforderlichen Umfassungs- und Schutzbauten, würde er zu 4 Franken per Hektoliter berechnen.

Für das größere Publicum stellt er die Kosten eines von ihm auszuführenden Speichers bis zu 4000 Hektoliter Inhalt auf $3^3/_4$ Franken per Hektoliter Inhalt.

Sämmtliche Oeffnungen u. s. w. sind vergittert oder verschlossen, und somit ist jeder Veruntreuung oder Verschleuderung vorgebeugt.

Es geht hieraus hervor, daß der in Rede stehende Speicher von allen bis jetzt vorgeschlagenen der wohlfeilste in der Anlage, der einfachste in der Behandlung und zugleich der zweckmäßigste ist.

Beschreibung der Abbildungen.

Fig. 12 Verticaldurchschnitt durch die Mitte des Speichers;

Fig. 13 theilweiser Verticaldurchschnitt, senkrecht auf den vorhergehenden;

Fig. 14 Horizontaldurchschnitt nach der Linie XY;

Fig. 15 Horizontaldurchschnitt nach der Linie WZ.

Fig. 16 Apparat zum Wägen der Säcke;

Fig. 17 Meßapparat.

A Umfassungsgebäude, bestehend in einem achteckigen offenen Thurm mit Läden, Dach und Haube; seine Basis ist mit einer Mauer umgeben, innerhalb welcher sich die verschiedenen Apparate befinden. Unter dem Boden des betreffenden Raums findet freie Luftcirculation statt.

B großer Behälter von cylindrischer Gestalt aus Backsteinen (s. o.) mit den eisernen Reifen C.

D hölzerne Mittelsäule, von welcher die radialen hölzernen Zwischenwände nach dem Umfang ausgehen. Der Boden der so gebildeten Unterabtheilungen wird durch ein kegelförmiges Gefäß aus drei geneigten Flächen gebildet, in dessen nach unten gekehrter Spitze die Auslauföffnung angebracht ist (s. Fig. 15).

E Schwimmer zum Anzeigen der Getreideoberfläche in jeder Abtheilung; sie sind durch Schnüre und Rollen mit dem außen sichtbaren Gegengewichte B' (Fig. 15) verbunden.

F großes Paternosterwerk zum Heben des Getreides aus der unteren Kammer nach der beweglichen Rinne G, woraus es nach jeder Abtheilung laufen kann. Zum Einstellen von G dient das mit dieser Rinne durch eine lange Stange verbundene kleine Rad H mit Zeiger und Tafel.

I Ueberlaufrohr zum Zurückführen des Getreides nach unten, wenn eine Abtheilung voll ist; dabei setzt das Getreide ein Rädchen und durch dieses eine Glocke in Bewegung, um dem Arbeiter kund zu thun, daß die Abtheilung gefüllt ist.

J Sieb- und Windfege, mit dem Paternoster K, wodurch das Getreide von der außenstehenden gewöhnlichen Reinigungsmaschine in den Trichter für J gelangt.

L gemeinschaftliche Rinne für die zehn Auslaufrohre der Abtheilungen. Durch die drei Leitungen M,N,O kann das Getreide je nach Wunsch auf den Trichter der Windfege, in einen Sack auf der Waage, oder in den Meßapparat geleitet werden.

P Leitwelle mit den Rollen Q zum Uebertragen der Bewegung von der Dampfmaschine auf die Paternoster und die Fege.

Waage (Fig. 16). — R Tisch für den Sack, mit den eisernen Armen S zum Befestigen der Sacköffnung unter dem Einlaufrohre N. Letzteres enthält eine Klappe, die in der Ruhelage durch eine Feder geöffnet gehalten wird.

T gekrümmter Stab, welcher durch den Waagearm gehoben wird, wenn der Sack die gewünschte Menge Getreide enthält.

U zweiarmiger rechtwinkliger Hebel, dessen Knie in einer Hülse steckt, die denselben in einer verticalen Ebene sich drehen läßt, wenn der Stab T beim Aufsteigen daran drückt. An seinem Ende trägt er einen Daumen, welcher beim Drehen die Feder trifft, durch welche dann die Klappe im Rohr N geschlossen wird. Dadurch hört also, wenn der Sack sein richtiges Gewicht hat, der Getreidezufluß auf. Mit diesem Apparat ist ein hier nicht dargestelltes Läute- und Zählwerk verbunden.

Meßapparat (Fig. 17). — Derselbe befindet sich am Ende des Rohres O.

V rechtwinkliger hölzerner Canal, mit zwei Schlitzen zur Aufnahme der Schieber W,W', die an dem um seine Mitte beweglichen Hebel so angebracht sind, daß stets einer geschlossen und der andere offen ist (wie in Fig. 16). Eine Feder unter dem Hebel hält in der Ruhelage den Schieber W zur Seite des Ausflusses geschlossen. Ist der Inhalt des

Canals zwischen den beiden Schiebern bekannt, so ist hiernach das Messen durch die Bewegung des Hebels leicht; durch einen Zählapparat ist die Quantität leicht anzuzeigen.

LXXIX.

Ueber die Aufbewahrung des Getreides in Silos; von Doyère.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juni 1862, S. 304.

Hr. Doyère hat der Société des Ingénieurs civils ein Werk über die Aufbewahrung des Getreides übergeben, worin er über die beiden bis jetzt hierbei in Anwendung gekommenen Systeme sich verbreitet.

Das erste, jetzt am meisten verbreitete, besteht in der Benützung von Speichern und großen Räumen, in welchen das Getreide wiederholt gelüftet und bewegt wird, und zwar entweder durch Umschaufeln oder unter Anwendung mechanischer Mittel. Die gewöhnlichen Speicher, so wie die verschiedenen mehr oder weniger mechanischen Constructionen zum Zweck der Getreide-Aufbewahrung, gehören dieser Kategorie an.

Nach dem zweiten Princip dagegen wird das Getreide in geschlossenen Räumen unter oder über der Erde, ohne Bewegung und ohne Lufterneuerung, aufbewahrt. Dieß ist die Aufbewahrung in Silos. Es scheint a priori nicht zu bezweifeln, daß dieser Methode vor der ersteren der Vorzug gebührt, wenn das Getreide hinreichend trocken ist, die Silos unter der Erde liegen, und vollkommen geschlossen und dicht sind; in diesem Falle sind alle Ursachen zu einer Verminderung der Körner oder zu einer Verderbniß ausgeschlossen, welche namentlich in der Erneuerung der Luft und in dem Wechsel der Temperatur und der Feuchtigkeit liegen.

Bei einer speciellen Untersuchung über die Ausführung der Getreideaufbewahrung in Silos hat der Verf. sich überzeugt, daß dieselbe in ganz falscher Weise versucht worden war, indem man den Zutritt der Luft und der Feuchtigkeit in die Silos keineswegs zu hindern versuchte. Die Folge dieser mangelhaften Praxis war die Gährung und das Verderben des so aufbewahrten Getreides nach Verlauf einer gewissen Zeit.

Bei einer Reise nach Spanien und Algier hat der Verf. ferner folgende Thatsachen beobachtet:

1) Das Aufbewahren des Getreides in Silos geschieht jetzt in diesen Ländern nur noch in seltenen Fällen und in unvollkommener Weise; die Silos, welche nur einfache Erdlöcher sind, verdanken ihre conservirende

Eigenschaft bloß der Art des gewählten Bodens und gewissen Manipulationen, welche man bei den fehlgeschlagenen Versuchen außer Acht gelassen hatte; auch würden unter diesen Bedingungen und bei Getreide, welches um die Hälfte trockener als das französische wäre, die in solchen Silos erzielten Resultate für ein Land wie Frankreich ohne jeden Vortheil bleiben.

2) Das Aufbewahren des Getreides in Silos war bei den Römern und vielleicht noch früher bei den Mauren in Spanien mit vortrefflichem Erfolge in Gebrauch. Die letzteren sorgten für den Bedarf der großen Städte mit Hülfe großer, in harte, undurchdringliche und dichte Felsen gehauenen Räume. Der Verf. hat einige solcher Silos besucht, die jetzt zum Theil verschüttet sind, früher aber bis zu 3000 oder 3500 Hektoliter Getreide fassen konnten. Für dasselbe waren darin alle drei oben genannten Bedingungen erfüllt, die Beständigkeit der Temperatur in Folge der unterirdischen Lage, die Undurchdringlichkeit der Wandungen und die Dichtigkeit des Verschlusses.

Solche Räume konnten aber nur in ganz besonders gewählten Felsen ausgehölt werden, und diese Art der Aufbewahrung müßte also auf gerade begünstigte Gegenden beschränkt bleiben. Es fragte sich folglich, wie man diese Methode verallgemeinern und ihre Vortheile allen Ländern zugänglich machen könne?

Der Verf. hat sich überzeugt, daß Mauerwerk nicht zur Umgebung des aufzubewahrenden Getreides sich eignet. Nur die Metalle, namentlich Eisenblech, lieferten undurchdringliche Wandungen. Namentlich muß bei unserem feuchten Getreide die Undurchdringlichkeit ganz vollkommen seyn. Eine lange Dauer wird für diese blechernen Hüllen dadurch erzielt, daß man sie galvanisirt (verzinkt) und an der äußeren Fläche noch mit einem harzigen Ueberzug von 3—4 Millim. Dicke versieht. Das Blech selbst kann dann sehr dünn seyn. Die beiden großen, in Algier construirten Silos sind durch einen inneren Zinküberzug von $^3/_4$ Millim. Dicke gedichtet. [73]

Der Verf. berichtet dann kurz über die sieben großen, in den Jahren 1854—61 in verschiedenen Städten Frankreichs angestellten Aufbewahrungsversuche nach dieser Methode. Sie haben sämmtlich guten Erfolg gehabt, und in dem Werke des Verfs. sind die bezüglichen Commissionsberichte mitgetheilt; dieselben beweisen, wie wichtig die gefundene Lösung des interessanten Problems zu werden verspricht.

---

[73] Man sehe die Beschreibung der Einrichtung und Behandlung der Silos, welche sich Doyère im J. 1856 patentiren ließ, im polytechn. Journal Bd. CXLVIII S. 346.

Als Schlußsatz ergibt sich, daß das nach dem Verfahren des Vers. conservirte Getreide genau und vollständig nach Quantität und Qualität wieder erhalten wurde, daß also die Aufbewahrung ohne jeden Verlust, ohne Wertherniedrigung und ohne besondere Kosten geschieht. Die Silos kosten für gleichen Fassungsraum und unter fast gleichen Umständen nur halb oder $^3/_5$ so viel wie die gewöhnlichen Speicher.

Miscellen.

Ueber Dampf-Feuerspritzen.

Die Dampfspritzen, obwohl von ungemein kräftiger Wirkung und große Massen Wassers schaffend, haben bis jetzt nur in seltenen Fällen Anwendung gefunden, indem es immer zu lange dauert, ehe sie genügend Dampf geben. War es auch möglich geworden, durch die Construction der Kessel und heftiges Feuer die Dampfentwickelung binnen wenig mehr als 15 Minuten zu bewirken, so war diese Zeit doch noch immer zu lang, um mit Erfolg gleich im Anfang das Feuer zu bekämpfen. Gleichzeitig wirkte die rasche Erhitzung nachtheilig auf die Kessel ein.

Jetzt hat man in London die sehr einfache Abhülfe getroffen, daß man das einmal zum Kochen erhitzte Wasser im Kessel durch eine in den Feuerraum eingeführte kleine Gasflamme bei verschlossenem Abzugsrohr immer nahezu am Kochen erhält. Ist der Kessel gegen die Ausstrahlung der Wärme durch sorgfältige Einhüllung gut verwahrt, so genügt schon eine sehr geringe Gasmenge, um die Siedetemperatur zu unterhalten. Bricht Feuer aus, so werden die wo möglich schon im Feuerraume angehäuften leichten Brennmaterialien entzündet, die Pferde vorgelegt und während der Fahrt gefeuert, so daß bei der Ankunft an der Brandstelle schon genug Dampf vorhanden ist, um die Maschine sofort in Betrieb zu setzen. Die Lösung der Frage ist so einfach, daß man sich wundern muß, daß man nicht schon lange auf dieses Mittel verfallen ist. (Breslauer Gewerbeblatt, 1862, Nr. 15.)

Verglasen des Eisens.

Die Gefäße aus Eisenblech werden zuerst mittelst verdünnter Säure, Abscheuern mit Sand und einer steifen Bürste gereinigt, dann getrocknet und endlich auf beiden Seiten mit einer Auflösung von arabischem Gummi überstrichen. Man siebt dann das fein gepulverte, durch ein feines Seidensieb geschlagene Glas (I.) auf und trocknet den Ueberzug in einem auf 80° R. erhitzten Trockenofen. Jetzt werden sie in einen Chamotte-Cylinder gebracht, der auf helle Rothgluth erhitzt wird; sobald man durch ein im Deckel angebrachtes Schauloch bemerkt, daß das Glas auf der Oberfläche geschmolzen ist, so nimmt man die Gegenstände heraus und läßt sie in einer geschlossenen Kammer erkalten. Zweckmäßig ist es, auf ganz ähnliche Weise noch einen zweiten Ueberzug von einem etwas leichter schmelzbaren Glase (II.) zu geben.

Glas I. 130 Thl. gepulvertes Krystallglas (Bleiglas),
20½ Thl. calcinirte Soda,
12 Thl. Boraxsäure

in einem Schmelztiegel klar eingeschmolzen, dann ausgegossen (in Wasser), gepulvert und durch ein Sieb von 60 Maschen pro Zoll geschlagen.

Zum Stampfen des Glases sind gehärtete Stahlstempel zu verwenden. Der Schmelz-

hafen wird vorher mit Gummiwasser ausgestrichen und etwas fertiges Glas aufgesiebt, das beim Erhitzen aufschmilzt und das übrige Glas vor Verunreinigungen schützt.

Glas II. 130 Thl. Krystallglas,
20½ Thl. Soda,
16 Thl. Boraxsäure,
8 Thl. Bleiglätte.

Es wird ganz wie Glas I. behandelt, ist aber etwas leichtflüssiger. (Breslauer Gewerbeblatt, 1862, Nr. 15.)

Wichtigkeit des Aluminiums für die Metallurgie, von C. Tissier.

In einer unter diesem Titel erschienenen Brochüre[74] macht der Verfasser neuerdings auf die Legirungen des Aluminiums mit dem Kupfer aufmerksam; man kennt die schätzbaren Eigenschaften der Aluminiumbronze, und es scheint, daß schon ein sehr geringes Verhältniß von Aluminium, nämlich 1 Procent, auf das Kupfer einen sehr vortheilhaften Einfluß ausübt. Das so legirte Kupfer oxydirt sich nicht mehr während des Abstechens aus dem Schmelzofen, daher man mit demselben gegossene Gegenstände erhält, deren Oberfläche glänzend bleibt.

Nach Tissier gibt die aus 99 Th. Kupfer von Minesota und 1 Th. Aluminium bestehende Legirung, im Vergleich mit reinem Kupfer, für die Biegung eines runden Stabes von 5 Centimeter Breite und 6 Millimeter Dicke, folgende Resultate:

Kupfer mit 1 Proc. Aluminium, gehämmert . . .	19 Kilogr.
reines Kupfer, zu Draht gezogen	7 „
Messing, zu Draht gezogen	8 „

Eine dreifache Legirung gab folgende Resultate:

Kupfer.	Zinn.	Aluminium	
96	4	0	4 Kilogr.
96	4	1	10 „
96	4	2	16 „

Die gewöhnliche Kanonenbronze (89 Kupfer, 11 Zinn), geschmolzen, gab 10, wie die zweite Legirung der Tabelle.

Wenn diese Resultate sich bestätigen, so werden sie beweisen, daß das Verhältniß des Aluminiums geringer als das von Deville und Debray angenommene seyn, und doch noch vortreffliche Producte geben kann. Barreswil. (Répertoire de Chimie appliquée, April 1862, S. 129.)

Ueber Gewinnung des Rubidiums aus dem Lepidolith und der Potasche; von Prof. Erdmann.

Die Rückstände von der Bereitung des Lithions aus dem Lepidolith, welche R. Bunsen (s. S. 287 in diesem Heft) aus der Mineralwasser-Anstalt des Hrn. Dr. Struve in Dresden erhielt, fand derselbe überaus reich an Rubidium, und es enthielten dieselben 19,75 Proc. Chlorrubidium und daneben auch etwas Cäsium. Indessen sind diese Rückstände sehr ungleich zusammengesetzt. Ich erhielt aus 3 Kilogr. von solchen nur wenige Gramme Chlorrubidium und eine sehr kleine Menge Chlorcäsium. Nach einer mir von Hrn. Dr. Struve gemachten Mittheilung ist bei Aufschließung des Lepidoliths, von welchem diese Rückstände stammten, die Temperatur höher als früher gehalten und das Rubidium dabei wahrscheinlich verflüchtigt worden.

---

74 Importance de l'aluminium en métallurgie, par M. Charles Tissier. Brochure in 4°. Rouen, 1862.

Als ein überall leicht zugängliches, wenn auch nicht sehr reichhaltiges Material für die Gewinnung von Rubidium kann die Potasche dienen. Mehrere Sorten von Potasche, sind in meinem Laboratorium in Bezug auf einen Gehalt an Rubidium untersucht worden, und zwar ungarische, illyrische, deutsche und russische. Sie enthielten sämmtlich Rubidium, und zwar anscheinend eben so viel, als sich in einer gemischten Tabakasche fand. In allen diesen Potaschen konnte auch Lithion leicht nachgewiesen werden, dagegen kein Cäsium.

Zur Gewinnung des Rubidiums sättigt man die Potasche mit Salzsäure, dampft ab, um den größten Theil des Chlorkaliums auskrystallisiren zu lassen und fällt die Mutterlauge mit Platinchlorid. Den Niederschlag kocht man wiederholt mit kleinen Mengen Wasser aus, bis bei Prüfung einer Probe des ungelöst bleibenden Theils mittelst des Spectralapparats die Rubidiumlinien, besonders die doppelte violette neben den Kalilinien deutlich erscheinen. Man reducirt dann das Platindoppelsalz durch gelindes Erhitzen im Wasserstoffstrome, zieht das kalihaltige Chlorrubidium mit heißem Wasser aus, fällt die Lösung aufs Neue in der Siedhitze mit Platinchlorid, gießt die Flüssigkeit noch warm von dem Niederschlage ab und wiederholt die Reduction desselben und die Fällung mit Platinchlorid in der Wärme so oft, bis das Platindoppelsalz, oder besser das daraus abgeschiedene Chlorid, bei der Prüfung mit dem Spectralapparate nur noch die Rubidiumlinien ohne die Kaliumlinien zeigt. (Journal für praktische Chemie, Bd. LXXXVI S. 254.)

Verfahren zum Gewinnen des Kupfers aus gerösteten kupferhaltigen Kiesen, von Ed. Haeffely in Kearsley.

Bei der Schwefelsäurefabrication benutzt man jetzt oft kupferhaltige Kiese; da aber ein Theil des Schwefels zurückbleibt, nachdem der größere Theil in den Oefen ausgetrieben ist, so muß das Erz nachher nochmals geröstet werden, wobei der übrige Theil ebenfalls in Form von schwefliger Säure entweicht. Nach dieser zweiten Röstung ist die Masse für die Behandlung geeignet, welche den Gegenstand des dem Vorgenannten am 25. Juni 1861 in England ertheilten Patents bildet.

Für diese Behandlung wird ein ähnlicher Auslaugeapparat benutzt, wie man ihn oft beim Auslaugen der rohen Soda anwendet, bestehend aus einer Reihe von Kästen. Zum Auslaugen der Masse dient die Flüssigkeit, welche bei der Chlorentwickelung aus Braunstein und Salzsäure zurückbleibt. Diese Flüssigkeit wird in den ersten Kasten gebracht, gelangt, nachdem sie auf das in demselben befindliche geröstete Erz gewirkt hat, vom Boden desselben aus in den zweiten Kasten, und so fort, bis sie zuletzt aus dem letzten Kasten in ein Reservoir abfließt. Für diese Operation ist, damit die ganze oder doch nahezu die Menge des Kupfers ausgezogen werde, etwa eine Woche nöthig, worauf das Erz aus dem ersten Kasten entfernt und derselbe mit einer frischen Portion beschickt wird. Die zum Auslaugen dienende Flüssigkeit wird nun in den zweiten Kasten geleitet und die Lauge aus dem ersten, welcher jetzt der letzte geworden ist, abfließen gelassen u. s. f. Die so erhaltene kupferhaltige Flüssigkeit wird, wenn sie nicht genügend sauer ist, noch mit so viel von dem sauren Rückstande der Chlorentwickelung vermischt, daß sie deutlich sauer reagirt, und am besten mit einer gewissen Menge Wasser verdünnt. Man versetzt sie sodann in einem steinernen Behälter mit dem basischen Schwefelcalcium, welches beim Auslaugen, der rohen Soda zurück geblieben ist, wodurch das Kupfer als Schwefelkupfer niedergeschlagen wird. Nachdem das ganze Kupfer in dieser Art gefällt ist, läßt man die Masse auf ein Sandfilter fließen, auf welchem das Schwefelkupfer, mit anderen Substanzen vermischt, zurück bleibt. Dasselbe wird sodann zur möglichsten Befreiung von Eisen und anderen löslichen Stoffen mit Wasser gewaschen, abtropfen gelassen, getrocknet und dann auf Kupfervitriol oder metallisches Kupfer verarbeitet. (London Journal of arts, Mai 1862, S. 278.)

Anwendung der Fluorwasserstoffsäure, um kieselige Steine, Porzellan, Glas ꝛc. zu ätzen und zu verzieren; von Jardin und Blancoud.

Jardin und Blancoud benutzen die Fluorwasserstoffsäure im flüssigen Zustande zum Aetzen harter kieseliger Steine und erzielen auf diese Art mit großer Leichtigkeit

Erfolge, die in artistischer Beziehung wichtig sind. Wenn man den kieseligen Stein mit einem gewöhnlichen, aus Wachs und Terpenthin bestehenden Aetzgrund überzieht, in diesen Ueberzug die Zeichnung radirt, die Fläche mit einem Wachsrand umgibt und sodann Fluorwasserstoffsäure darauf gießt, so bemerkt man alsbald an allen den Stellen, wo der Stein entblößt ist, eine wolkige Trübung, welche rasch zunimmt und nach deren Stärke die Wirkung der Säure beurtheilt werden kann. Nach einer gewissen Zeit untersucht man, ob die Aetzung hinreichend ist; wenn dieß der Fall ist, nimmt man den Aetzgrund weg; im anderen Falle gießt man wieder Fluorwasserstoffsäure darauf und fährt mit dem Aetzen fort, so lange es nothwendig ist. In vielen Fällen muß man die Wirkung der Säure nachher durch Graviren vervollständigen. Für die gewöhnliche Aetzung ist es, ebenso wie beim Aetzen mit Scheidewasser und bei der Behandlung der lithographischen Steine, unerläßlich, die erforderliche Einwirkung der Säure nicht zu überschreiten, da die Säure, wenn sie zu lange wirkt, die kieselige Substanz in der Art angreift, daß die Striche breiter werden. In anderen Fällen dagegen kann man diese Eigenschaft benutzen, um gewisse nützliche Wirkungen zu erzielen, um künstlerisch werthvolle Resultate zu erlangen. Wenn man die Striche tiefer machen, dabei aber ihre Breite nicht vergrößert haben will, bedeckt man, nachdem die Fluorwasserstofffäure bis zu einem gewissen Grade gewirkt hat und der Stein sodann abgewaschen und getrocknet ist, die Seitenwände der Striche mit Aetzgrund und füllt die bereits entstandenen Höhlungen mit Fluorwasserstoffsäure aus, welche nunmehr bloß den Boden der Striche angreift. Wenn man dagegen Striche erlangen will, welche unten weiter sind als an der Oberfläche, so bedeckt man, nachdem man bis zu einem gewissen Grade geätzt hat, die oberen Ränder der Striche mit Aetzgrund und ätzt sie weiter mit concentrirter Säure, welche dann die Striche aushöhlt. In die so entstandenen Höhlungen kann man Drähte, Gold, Silber, Platin, Aluminium ꝛc. bringen und darin durch angemessenen Druck befestigen, oder man kann sie mit geeigneten Legirungen ausfüllen und auf diese Art mannichfache Damascirungen erlangen. Indem man die Striche mit der Mischung von Silber, Blei und Schwefel, welche gewöhnlich zur Anfertigung des sogenannten Niello gebraucht wird, ausfüllt, erhält man ebenfalls Verzierungen, die bei Schmucksachen angewendet werden können. Mittelst undurchsichtiger oder farbiger Gläser, welche man in den vertieften Strichen festschmilzt, kann man Verzierungen hervorbringen, welche dem byzantinischen Email ähnlich sind. Für diesen Zweck wird das anzuwendende Glas pulverisirt, worauf man die Striche mit demselben ausfüllt und das Ganze sodann einer hinreichenden Hitze aussetzt, um das Glas in den Strichen zu schmelzen. Nöthigenfalls muß diese Operation, nachdem noch mehr Glaspulver hineingebracht ist, wiederholt, sowie auch der etwaige Ueberschuß des Glases in geeigneter Art entfernt werden. Jede natürliche oder künstliche Substanz, welche Kieselsäure enthält, und folglich von Fluorwasserstofffäure angegriffen wird, kann nach diesem Verfahren behandelt werden. Auf Porzellan und anderen Thonwaaren, sowie auf Glas lassen sich auf diese Art sehr mannichfache Verzierungen hervorbringen. (Cosmos, vol. XX p. 300; polytechnisches Centralblatt, 1862 S. 957.)

Sehr empfindliche Reaction zur Erkennung des Anilins; von Letheby.

Nachdem zwei zufällige Vergiftungsfälle durch Nitrobenzin in England constatirt waren und der Verf. überdieß gefunden hatte, daß diese Substanz im Organismus in Anilin verwandelt worden war, stellte er sich die Aufgabe, die empfindlichsten Reactionen zur Nachweisung des Anilins zu ermitteln.

Das Anilin kann wegen seiner Flüchtigkeit ohne besondere Schwierigkeit aus den Eingeweiden und Geweben isolirt werden.

Letheby findet, daß der Sauerstoff im Entbindungsmoment das beste Reagens für Anilin ist, dessen geringste Spuren er blau, violett oder roth färbt, welche Farben sehr lebhaft und sehr intensiv sind.

Er empfiehlt auf folgende Weise zu verfahren:

Ein einziger Tropfen einer Lösung von 1 Theil Anilin in 1000 Theilen verdünnter Schwefelsäure (1 Säure und 7 Wasser) wird auf ein Platinblech gebracht, welches mit dem positiven Pol eines einzigen Elements der Grove'schen oder Bunsen'schen galvanischen Batterie in Contact ist. Wenn man nun den Tropfen mit dem Ende eines

Leiters des negativen Pols berührt, so färbt sich die Flüssigkeit sofort intensiv blau, hernach violett und endlich rosenroth. Auf diese Weise kann man einen halben Milligramm Anilin mit der größten Leichtigkeit entdecken.

Das Strychnin, auf dieselbe Weise behandelt, liefert ebenfalls eine violette Färbung, mit dem Unterschied, daß man, um dieselbe hervorzubringen, eine Lösung von Strychnin in concentrirter Schwefelsäure anwenden muß, während das Anilin diese Reaction zeigt wenn es in einer verdünnten Säure aufgelöst ist, und gerade unter dieser Bedingung die Färbungen am deutlichsten ausfallen.

Diese Reaction auf Anilin ist viel empfindlicher als diejenigen mit zweifach-chromsaurem Kali, Mangansuperoxyd, oxydirtem Wasser, oder Chlorkalk. (Chemical News, Februar 1862, S. 71.)

Emaillirte Photographie von Joubert.

Auf einer gut gereinigten Glastafel verbreite man folgende Lösung, nachdem man dieselbe gehörig filtrirt hat:

gesättigte Lösung von zweifach-chromsaurem Ammoniak	5	Gramme.
Honig	3	„
Eiweiß	3	„
Wasser	20 bis 30	„

Ein positives Bild auf Glas oder auf Papier wird auf diese empfindliche Glastafel gelegt, nachdem sie getrocknet worden ist, dann erhält man nach einer raschen Exposition ein schwaches negatives Bild. Auf dieses trägt man mit einem weichen Pinsel ein sehr fein pulverisirtes Email auf, und der Gegenstand erscheint dann als Positiv. Man fixirt, indem man auf die Oberfläche Alkohol gießt, welcher Essigsäure oder Salpetersäure enthält. Man wascht hernach in einer großen Schale mit Wasser, welches in kurzer Zeit alles chromsaure Salz auflöst und bloß das Email zurückläßt. Nach dem Trocknen kommt die Glastafel in die Muffel. (Répertoire de Chimie appliquée, April 1862, S. 119.)

Ueber den Werth der neuen Zuckerfabricationsmethode von Rousseau.

Ueber diese Methode, welche vorzugsweise auf Anwendung von Gyps und Eisenoxydhydrat zur Läuterung des Rübensaftes beruht, wurden von Dr. H. Grouven Versuche auf der Station des landwirthschaftlichen Centralvereins der Provinz Sachsen zu Salzmünde angestellt. Das Resultat derselben bezeichnet diese Methode als eine durchaus fehlerhafte, denn sie lieferte, ganz abgesehen von den großen Kosten der Darstellung des Eisenoxydhydrats, einen sehr schlechten Rohzucker mit dem hohen Salzgehalt von 3,61 Procent (wie es nach den Bemerkungen von Dr. C. Stammer im polytechn. Journal Bd. CLXI S. 139 nicht anders zu erwarten war).

Das Fischlaich-Albumin von Georg Leuchs.

In Folge eines Preisausschreibens der Société industrielle de Mulhouse im Jahre 1859 für die Entdeckung eines Stoffes, welcher als genügendes Ersatzmittel für Eieralbumin im Zeugdruck dienen kann, bewarb sich Hr. Georg Leuchs um den Preis durch eine Abhandlung, worin er sein Verfahren zur Gewinnung des Albumins aus Fischrogen beschrieb. Ueber dieses Verfahren erstattete Hr. Daniel Dollfus Sohn der Industriegesellschaft einen Bericht, demzufolge jene Abhandlung den gestellten Anforderungen nicht genüge, die angeregte Idee jedoch lohnend auszubeuten wäre, daher die Gesellschaft Hrn. Leuchs (Sohn) die goldene Medaille als Aufmunterung zuerkannte. Nach den Versuchen des Berichterstatters enthält nämlich die Flüssigkeit, welche aus dem Rogen frisch gefangener Fische (nachdem er durch Waschen mit Wasser vom anhängenden Blute ge-

reinigt wurde) ausgepreßt wird, außer dem Albumin auch Fett und Unreinigkeiten in beträchtlichem Verhältniß (fast die Hälfte); das Fett, welches dem gewonnenen Albumin beigemengt bleibt, vermindert aber beim Druck der verdickten Farben deren Anhaften am Gewebe, sowie auch den Widerstand der Druckfarben gegen die auflösende Wirkung des Seifenwassers.

Der Bericht von Dollfus und die Abhandlung von Leuchs sind im Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, Juni 1860, t. XXX p. 301 mitgetheilt.

Leuchs sagt: „Eine viel reichhaltigere Quelle als das Blut sind für die Gewinnung von Albumin die Eier (der Laich) und reichlichen Samen der Fische und anderer im Wasser lebenden Thiere, z. B. der Frösche 2c.

Die große Menge der kleinen Eier der Fische, für welche man bis jetzt keine nützliche industrielle Verwendung gefunden hat, verleiht diesem Gegenstand eine große Wichtigkeit.

In einem Häringe habe ich 50 — 60 Gramme, in einem Karpfen ½ Kilogr. dieser Eier gefunden. Ein Kabeljau enthält 4 — 9 Millionen und ein Stör oft 100 Kilogr. Eier. Die Eier des Störs und des Thunfisches kommen im Handel unter dem Namen Caviar vor.

Den Laich des Kabeljau und der Makrele gebraucht man als Lockspeise für Fische. Unter dem Laich begreift man die Eier, welche die Fischweibchen zu einer gewissen Zeit an den Ufern der Meere, der Seen und Flüsse ablegen, wo sie sich dann in ungeheurer Menge vereinigen; sie kommen von den entferntesten Punkten, begleitet von den Männchen, welche den Laich mit ihrem befeuchtenden Samen befeuchten. Zu dieser Zeit hat man die beste Gelegenheit, die Fische in großer Menge zu fangen, wo sie die meisten Eier und den meisten Samen haben, die Ernte leicht und wenig kostspielig ist. Der Rogen ist von einem Häutchen umschlossen und erfüllt oft den ganzen Körper des Fisches; er besteht aus einer großen Menge Eier, welche, einem Druck unterworfen, eine gelbliche Flüssigkeit liefern. Diese kann man schäumen lassen wie Eiweiß; sie coagulirt in der Hitze (bei 61° C. trübt sie sich, bei 75° wird sie vollständig fest), selbst wenn sie mit 5000 Theilen Wasser (1 Theil trockenes Albumin auf 5000 Theile Wasser) gemischt ist. Bei 40° C. getrocknet, ist sie in Wasser löslich. In lauwarmes Wasser gebracht, sieht sie aus wie Seife und wird durch Coaguliren unlöslich. Diese Substanz hat im Allgemeinen dieselben Eigenschaften wie das Eieralbumin. Der Niederschlag, welchen man erhält, wenn man sie mit Alkohol, Aether, Kreosot, Gerbsäure, Salpetersäure, Quecksilberoxyd, blausaurem Kali behandelt, ist bei beiden Substanzen gleich. Sie ist löslich in Essigsäure und in Salzsäure, wird aber unlöslich, sobald sie coagulirt.

Die Menge der albuminartigen Stoffe, welche jene Flüssigkeit enthält, ist stets die gleiche, wie folgende Versuche beweisen:

100 Theile Rogen von gesalzenen Häringen enthalten:

häutige Körper	7	Theile.
Wasser	70,4	„
albuminartige Stoffe	12	„
Fett, Salze, schleimige Körper, Zucker . .	10,5	„
	99,9	Theile.

100 Theile Rogen von einem frisch getödteten Karpfen enthielten:

häutige Körper	10,5	Theile.
Wasser	71,7	„
albuminartige Stoffe	12,5	„
Fett, Salze, schleimige Körper, Zucker . .	5,3	„
	100	Theile.

Der befruchtende Same des Männchens der Fische hat dieselben Eigenschaften wie eine Albuminlösung; er enthält aber außer dem Albumin eine große Menge anderer Körper, hauptsächlich Fett und Schleim, welche die Darstellung eines für den Zeugdruck geeigneten Albumins schwierig machen. Es ist deßhalb vorzuziehen, ausschließlich Fischrogen zur Darstellung des Albumins zu verwenden, so lange man denselben reichlich haben kann.

Darstellung des Albumins aus Fischrogen.

Man kann das Albumin darstellen:

a) aus getrocknetem Rogen, wie derselbe im Handel vorkommt;

b) aus frischem Rogen, gleich nach dem Fang der Fische entnommen;
c) aus dem Rogen gesalzener Fische.

a) Darstellung aus getrocknetem Rogen.

Derselbe wird gröblich gemahlen, alsdann mit Wasser übergossen, die erhaltene Lösung decantirt, und dann in einem geheizten Local, dessen Temperatur 40° C. nicht übersteigen darf, eingetrocknet.

b) Darstellung aus dem Rogen frisch gefangener Fische.

Mit demselben ist das Albumin wohlfeiler darzustellen als mit getrocknetem oder gesalzenem Rogen, weil man dabei die Transportkosten und das Trocknen oder Einsalzen erspart.

Nachdem man den Rogen durch Waschen mit Wasser von dem anhängenden Blut gereinigt hat, wird er ausgepreßt, wornach man die gewonnene Flüssigkeit absetzen läßt. Das Flüssige wird nun von dem Niederschlage getrennt und in einer Trockenvorrichtung eingetrocknet. Der Rückstand wird erschöpft, indem man ihn mit Wasser behandelt, filtrirt und die erhaltene Flüssigkeit ebenfalls zum Eintrocknen bringt.

c) Darstellung aus Rogen gesalzener Fische.

Das Verfahren ist ganz wie das vorige, bevor man aber preßt, wird das überflüssige Salz durch Waschen mit kaltem Wasser vollständig entfernt.

Das nach diesen Methoden dargestellte trockene Fischalbumin ist eine glasähnlich aussehende Masse, welche mehr oder weniger gelblich und sehr löslich in Wasser ist.

Nach dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, Februar 1862, t. XXXII p. 74, ist Hr. Leuchs mit seinem Ersatzmittel des Eier- und Blutalbumins zum zweitenmal als Bewerber um den Preis der Gesellschaft aufgetreten, welcher ihm aber nicht zuerkannt werden konnte, weil leider bisher alle Versuche, das Fischlaich-Albumin nach seinen Verfahrungsarten im Großen darzustellen, erfolglos geblieben sind.

Das concentrirte Malzextract der Weberbauer'schen Brauerei.

Ein ungegohrenes Bier oder Malzabkochung ist, wenn es in dünnflüssiger Form nur einige Tage aufbewahrt wird, der Zersetzung ausgesetzt; es wird sauer und mithin unbrauchbar. Die in dünnflüssiger Form in den Handel kommenden sogenannten Malzextracte sind daher weingeisthaltig, das heißt, sie haben gegohren. Diesem entgegenzutreten, gibt es nur ein Mittel, nämlich: die Bierwürze (Malzabkochung) bis zur Extractform von Honig- oder Syrup-Consistenz zu verdampfen. Alle übrigen Zusätze von sogen. Geheimmitteln sind einerseits unwesentlich, andererseits fingirt, um so dem einfachen Mittel mehr Eingang beim größeren Publicum zu verschaffen, und verdient eine derartige Mischung den Namen eines reinen Malzextractes nicht. Es verhält sich dieß gerade so wie mit der Jahre hindurch in Mode gestandenen Revalenta arabica, welche für alle Krankheiten der leidenden Menschheit helfen sollte. In derselben Weise, wie man von jeher die nährende und stärkende Kraft des Malzes kannte, kannte man auch dieselbe bei den Stärkemehl, Kleber und andere Bestandtheile enthaltenden Hülsenfrüchten, besonders des Linsen- und Bohnenmehles, und letzteres war ganz einfach die so mystisch klingende und bombastisch angepriesene Revalenta arabica. Hr. Doma hat nach mehrseitig ergangenen Aufforderungen es unternommen, mittelst eines eigens hierzu construirten Dampf-Apparates concentrirte Malzwürze zu bereiten, welche er, abhold allen an Charlatanerie grenzenden Anpreisungen, in schlichter Weise nur als einfachen Malzextract, das heißt, als eingedickte Bierwürze oder Malzabkochung ohne jegliches andere Geheimmittel empfiehlt. Dieß Extract hat den wesentlichen Vorzug, daß es sich weit leichter transportiren läßt, weit haltbarer und namentlich für Kinder genießbarer ist, indem es wie Honig auf Semmel gestrichen und wegen seines angenehmen süßen Geschmackes sehr gern von ihnen genommen wird. Es enthält 66 — 70 Procent trockenes Malzextract aus Traubenzucker, Hopfenbitter, Gummi, Proteïnstoffen und den Bestandtheilen der Gerstenasche bestehend. (Breslauer Gewerbeblatt, 1862, Nr. 15.)

Selbstentzündung eines gefirnißten Gewebes.

Ein höchst interessanter Fall von Selbstentzündung eines gefirnißten Stoffes ist in jüngster Zeit in einer Fabrik im sächsischen Erzgebirge vorgekommen. In jener Fabrik wird nämlich durch Tränken einer Art Stramin mit Leinölfirniß ein zum Schöpfen der Pappe vorzüglich brauchbarer Stoff schon seit mehreren Jahren in großer Menge fabricirt. Von diesem Stoff war eine größere Menge frisch getränkt der Luft und jedenfalls auch der Sonne zum Behuf des Trocknens ausgesetzt gewesen und hatte sich in Folge dessen wahrscheinlich bedeutend erwärmt; sodann wurde die ganze Masse dieses Stoffs in einer Niederlage untergebracht. Nach wenigen Stunden drang aus dieser Niederlage ein dicker Qualm hervor und beim Oeffnen derselben war bereits ein großer Theil des Stramins verkohlt; es hätte jedenfalls nicht mehr lange gedauert, so wäre die ganze Masse in hellen Flammen ausgebrochen. Zuerst vermuthete man Brandstiftung, nachdem jedoch Nachforschungen zu durchaus keinem Resultate führten, kam man auf den Gedanken, daß hier ein Fall der Selbstentzündung vorliege. Ein Versuch mit einer kleineren Quantität des frisch gefirnißten Stoffs, den man, nachdem er der Luft und Sonne ausgesetzt gewesen, fest zusammenrollte, bestätigte die Vermuthung vollkommen, denn wenige Stunden nachher hatte sich dieser zusammengerollte Stoff in seinem Innern bereits so heftig erhitzt, daß schon ein Theil des Firnisses zerstört war und auch das Gewebe bereits eine grauschwarze Farbe angenommen hatte. (Deutsche illustr. Gewerbezeitung, 1862, Nr. 22.)

Verhütung des Staubes auf Straßen.

Das im vorhergehenden Heft dieses Journals Seite 240 erwähnte Mittel, den Staub auf Straßen zu verhüten, auf welches man in Bordeaux durch Zufall kam (Tränken des Erdreichs mit salzsaurem Kalk oder anderen zerfließlichen und daher Feuchtigkeit anziehenden Salzen), wurde von J. C. Leuchs schon vor 43 Jahren vorgeschlagen, ohne seither Beachtung gefunden zu haben. Ebenso Auffangen des Staubes in Zimmern durch Vorhänge oder in Rahmen aufgespannte Zeuge oder herabhängende Schnüre, die mit salzsaurer Kalklösung getränkt sind. Auf Straßen wäscht natürlich der Regen die Salze wieder nach und nach aus, aber in bedeckten Gängen, wo der Staub oft so lästig wird, hätte das Mittel dauernde Wirkung. Ebenso eignete es sich für Turnhallen, um das Stauben des Sandes in denselben zu vermindern.

Ueber die Absorption des in der Luft der Viehställe verbreiteten Ammoniaks.

Hierüber wurden von dem Agriculturchemiker der Station des landwirthschaftlichen Centralvereins der Provinz Sachsen zu Salzmünde, Dr. H. Grouven, Experimente angestellt. 200 Pfd. einer humosen Erde wurden mit 20 Pfd. concentrirter Salzsäure gemischt und je 75 Pfd. dieser Mischung auf einem 10 Quadratfuß großen Brete ausgebreitet und inmitten des Stalles, 2 Fuß unterhalb der Stalldecke, aufgehängt. Es ergab sich, daß von dieser Quantität der Mischung im Verlaufe von 6 Monaten im Pferde- und Schafstalle ½ Pfd., im Kuhstalle ⅓ Pfd., also im Verhältniß zur absorbirenden Oberfläche immerhin eine nicht unbedeutende Menge Ammoniak gebunden worden war. Weitere Versuche mit Gyps, indem derselbe im gepulverten Zustande mit dem feuchten Schaf- und Pferdemist vermischt wurde, bestätigten die Ammoniak-bindende Kraft dieses Körpers, selbst wenn derselbe im trockenen Zustande über den Dünger ausgestreut wird. Eine Menge von ½ Proc. des Stallmistes reichte bei nur 48stündiger Berührung hin, um beinahe alles flüchtige Ammoniak im Schaf- und Pferdemist zu fixiren. Es ist daher der Gyps zum regelmäßigen Ueberstreuen des Mistes in den Ställen, namentlich in Schaf- und Pferdeställen, allen Landwirthen mit Recht zu empfehlen.

Berichtigungen.

In der Abhandlung von Leuchs über Aufbewahrung der Thier- und Pflanzenkörper, im vorhergehenden Heft, lese man:

Seite 223, Zeile 2 von oben, Minderung oder Bindung, statt der Bindung;
Seite 223, Zeile 5, 14 und 26 von oben, erhaltend statt anhaltend;
Seite 224, Zeile 19 von oben, luftbindend statt blutbindend.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

LXXX.

Skizzen aus der allgemeinen Londoner Industrie-Ausstellung im Jahre 1862; von Max Eyth.

(Fortsetzung von S. 247 des vorhergehenden Heftes.)

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Englische Locomobilen.

Smith and Ashby, Stamford.

Das ausgestellte Maschinchen von $2^1/_2$ Pferdekräften ist fast in jeder Beziehung eine außerordentliche, wenn auch im allgemeinen nichts weniger als empfehlenswerthe Erscheinung. Die gewöhnlichen Kessel der Ashby'schen Locomobilen haben die auf dem Continent fast vergessene Kofferform und stehen äußerlich ziemlich unbeholfen auf ihren vier Rädern, deren Vorder- und Hinterachsen festgenietet sind. Die ausgestellte Maschine hat jedoch einen äußeren Kessel von durchaus cylindrischer Form. Ein langer und schmaler Rost liegt in dem vorderen Drittel des Feuerrohrs, welches das Feuer nach der Rauchkammer führt, wo es umkehrt und durch sechs auf beiden Seiten des Hauptrohrs liegende Heizröhren wieder nach vorn geht; dort sammelt es sich in einer zweiten Rauchkammer, über welcher sich der Kamin befindet. Das System ist, wie man sieht, dem Tuxford'schen ähnlich und theilt namentlich vollständig dessen gefährlichsten Nachtheil, daß die erste Rauchkammer absolut nicht zugänglich ist, während die zweite Rauchkammer, unter der hier direct der Rost liegt, noch den weiteren Nachtheil hat, daß das Blech, welches Feuerbüchse und Rauchkammer scheidet, rasch durchbrennen muß.

Ein kleiner Dampfdom befindet sich in der Mitte des Kessels (Fig. 15, 16 und 17). Derselbe enthält neben dem Sicherheitsventil, nahezu eine halbe Kessellänge von dem Schieberkasten entfernt, die Drosselklappe. Der Cylinder hängt nun an der Seite des Kessels und trägt den angegossenen Schieberkasten auf dem Rücken, der natürlich mit einem nach oben zu öffnenden Deckel geschlossen ist (Fig. 18). An die Kolbenstange ist ein gußeiserner Kreuzkopf aufgekeilt, der gegen unten verlängert eine einzige Führungsstange umfaßt. Verstellbare Messingschalen dienen zur Regulirung dieser

überaus unsoliden Vorrichtung. Glücklicherweise führt eine sehr lange Kurbelstange vom Kreuzkopf zur Kurbel, welch letztere, mit dem Excenter zusammengegossen, auf dem einen Ende der gerade hinter der Rauchkammer liegenden Welle aufgekeilt ist. Die Lager sind geneigt und an die Seitenwände des Kessels angeschraubt. Ueber der Welle, von conischen Rädchen betrieben, erhebt sich der Regulator, bei dem nur zu bemerken ist, daß die Bewegung der auf und ab gehenden Büchse durch ein gezahntes Rädchen direct der Drosselklappenspindel mitgetheilt wird. Unter der Welle, die Rückwand der ersten Rauchkammer einnehmend, ist ein offenes Wasserreservoir, auf dessen Boden die Speisepumpe, von einem Excenter bewegt, angeschraubt ist. Dieses Reservoir mag namentlich die Ursache seyn, warum das gewöhnliche Dampfabgangsrohr nicht genügt, um den gehörigen Zug im Kessel herzustellen, indem es den Rauch zu frühe abkühlt. Es führt deßhalb ein kleines Rohr direct aus dem Dampfraum des Kessels in den Kamin, zu dem man namentlich beim Anfeuern seine Zuflucht nimmt, ehe die Maschine in Gang gesetzt werden kann.

Der Cylinderdurchmesser ist $4^1/_2$", die Kesselspannung 45 Pfd. Die Ausführung ist nichts weniger als schön und die Preise der Maschinen sind nicht niederer als z. B. die der Tuxford'schen kleinen Locomobilen.

An sich hat das System, die Maschine an der Seite des Kessels zu befestigen, so viele Vortheile: — die geringe Entfernung des Cylindermittels von der Kesselwand, die fast unbeschränkte Länge der Kurbelstange, die ungekröpfte Welle und für den Käufer vor allem die bequem und leicht zu bedienende Lage der eigentlichen Maschine, — daß wir nur bedauern müssen, daß das System keine bessere Vertretung gefunden hat.

Wenham, 1 Union road, S. London.

Diese Locomobile, welche wegen ihrer unschönen Proportionen und wegen der durchaus nachlässigen Ausführung sicher zu den geringsten gehört, die in der Ausstellung zu finden sind, vertritt ein so eigenthümliches Princip, daß wir sie nicht übergehen können. Wie Fig. 20 und 21 zeigen, liegen bei derselben auf dem gewöhnlichen Locomobilkessel über der Rauchkammer, auf beiden Seiten des Kamins zwei Cylinder von verschiedenen Durchmessern und gleichem Hub. Jeder ist mit einem Schieberkasten versehen, der einen einfachen Vertheilungsschieber enthält. Jeder derselben wirkt auf eine besondere Kurbelstange. Auf der Kurbelwelle, welche für den größeren Cylinder zwischen den Lagern gekröpft ist, ist für den kleineren außerhalb der Lager eine Kurbel aufgesteckt. Die in Fig. 19 angegebene Gegenkurbel dient zur Bewegung der Speisepumpe. Die beiden Kurbeln sind unter 90^0 verstellt. Der Dampf tritt nun aus dem ziemlich großen

Dampfdom des Kessels zunächst in den kleinen Cylinder, und arbeitet dort nahezu ohne Expansion. Von dort geht er, durch ein Rohr nach unten geführt, in ein mit Röhren durchzogenes Reservoir in der Rauchkammer, in welchem er überhitzt wird und dann in den größeren Cylinder tritt. Vom größeren Cylinder erst führt ihn das Abgangsrohr in den Kamin.

Diese eigenthümliche Modification des Woolf'schen Princips ist jedoch nicht einzig in ihrer Art. Im westlichen Annex finden wir eine große horizontale Maschine mit zwei Cylindern, zwischen welchen ebenfalls ein Reservoir liegt, das den Dampf im kleinen Cylinder so lange aufbewahrt, bis die um 90° verstellte Kurbel des großen Cylinders so steht, um denselben in den Cylinder einströmen zu lassen. Ueber die Wirkung des Ueberhitzens während des Ueberganges vom kleinen in den großen Cylinder läßt sich natürlich ohne Versuche nichts Bestimmtes sagen. Bei Locomobilen angewandt, halten wir dir Idee jedenfalls für verunglückt. Für große stationäre Maschinen scheint sie uns alle Beachtung zu verdienen, indem wir nichts kennen, was so sehr einen gleichförmigen Gang der Welle bei großer Expansion erzielen kann, als eine glückliche Ausführung einer Woolf'schen Maschine mit unter 90° verstellten Kurbeln.

Eigentliche transportable Maschinen, d. h. Maschinen ohne Fundament und statt dessen mit dem Kessel in fester Verbindung, finden wir nur vier im englischen Departement. Da denselben meist die Räder fehlen, um sie zu vollständigen Locomobilen zu machen, so können wir mit ihnen ohne weiteres in unserer Aufzählung fortfahren.

Appleby Brothers, 69 King William street, London.

Wir sahen die Maschine mitten auf dem Rücken des Locomobilkessels, wir fanden sie seitlich auf demselben, auch ganz an der Seite hängend, und Appleby legt sie auch unter den Kessel.

Eine ziemlich starke gußeiserne Fundamentplatte dient dem Kessel als Lager, der sich auf dieselbe einerseits mit der Feuerbüchse, andererseits mit einem die Rauchkammer nach unten verlängernden Kasten stützt (Fig. 29). Dieser Kasten enthält den mit Dampf umgebenen Cylinder und Schieberkasten. Die Deckel beider stehen nach vorn und hinten aus demselben hervor. Die Maschine, welche sich nun zwischen Kasten und Feuerbüchse erstreckt, ist im allgemeinen von der gewöhnlichen Locomobilenform. Das einzig Bemerkenswerthe ist, daß die Coulisse, mit der die Expansion verändert und umgesteuert werden kann, während des gewöhnlichen Ganges der Maschine mit dem Regulator durch einen Hebel in directer Verbindung steht. Ob dieser, allerdings äußerst einfache Weg, die Expansion durch

Regulatoren zu ändern, dem Zweck entspricht, ist uns zweifelhaft. Jedenfalls erfordert die Reibung in der Coulisse einen sehr kräftigen Regulator (s. Fig. 30). — Das Schwungrad ist seiner Lage am Boden wegen verhältnißmäßig klein gehalten.

Die Anordnung gibt dem Ganzen ein sehr solides Aussehen und macht jede Befestigung am Boden unnöthig, die Maschinen somit namentlich auch in den oberen Stockwerken von Fabrikgebäuden, wenn dieselben überhaupt die Last tragen können, anwendbar. Sonst hat das System seine Nachtheile, unter denen der Staub und Schmutz, der sich auf der Maschine in ihrer tiefen Lage leicht sammelt, nicht der kleinste ist.

Neben dieser stellt Appleby eine kleine verticale Maschine aus, von der wir in Fig. 25 und 26 eine Skizze geben. Der niedere, verticale Kessel hat, wie man sieht, nur eine Feuerbüchse, aus der das Feuer direct in den seitlich abgehenden Kamin tritt. Der einzige Vortheil, den die einfache Maschine bietet, ist die durch den sehr breiten und niederen Kessel gebotene solide Auflagerung der Maschinentheile.

T. M. Tennant and Comp., Edinburgh and Leith.

Verticale Röhrenkessel sind, durch die Dampfkrahne eingeführt, in diesem Gebiete schon länger in ausgedehnter Anwendung. Für Locomobilen an sich ist die Form nicht sehr geeignet, da sie sich nicht wohl auf vier Räder solid befestigen läßt. Bei bloß transportabeln Maschinen jedoch bieten diese Kessel sehr wesentliche Vortheile dar, wie es sich in dem hübsch construirten Exemplar zeigt, das uns die schottische Fabrik von Tennant vorführt.

Der Kessel dieser Maschine (Fig. 23 und 24) von acht Pferdekräften ist ein einfacher, auf einem gußeisernen Aufsatze stehender Cylinder, der über dem geräumigen Roste unten eine cylindrische Feuerbüchse von 40 Centimeter Höhe enthält, aus welcher 60 Röhren von 5 Centim. Durchmesser nach oben führen, wo sich das Feuer wieder sammelt, um direct in den Kamin zu entweichen. Der große Vortheil ist hiebei, daß sich in den Röhren nie Asche ablagern kann, der Nachtheil, daß Theile der Heizfläche nur von Dampf berührt werden und nothwendig dem Verbrennen ausgesetzt sind. Auffallend in dieser Beziehung ist, daß nicht einmal die Röhren vollständig unter Wasser gehalten sind.

Die Anordnung der Maschine ist ganz wie bei den gewöhnlichen horizontalen Maschinen: der Cylinder mit dem angegossenen Schieberkasten liegt etwas seitlich oben, mit hängender Stopfbüchse; sein Deckel trägt zwei starke Führungslineale, zwischen welchen sich das Gleitstück bewegt. Dasselbe wird durch die gespaltene Kurbelstange gefaßt, welche zwei offene Köpfe und am anderen Kurbelende einen geschlossenen Kopf

mit Bügel hat. Die Kurbel ist auf dem Ende der Welle aufgekeilt, welche in zwei am Kessel angeschraubten Wandlagern läuft, und zwischen denselben das Excenter und den Ring zum Regulatorbetrieb, und am anderen Ende die Schwungradwelle trägt. Speisepumpe und Schieberkasten liegen sich so gegenüber, daß die verlängerte Schieberstange der Speisepumpenkolben wird. Die Excenterstange packt beide zwischen den Stopfbüchsen, dieselben natürlich von der Seite angreifend. Der wesentliche Vortheil hiebei ist, daß der Schieber sehr nahe an den Cylinder zu liegen kommt, obgleich das Wellenlager zwischen Kurbel und Excenter liegt. Das einseitige Anfassen der Stange ist natürlich ein Nachtheil, den man dabei kaum übersehen kann.

Der Kessel arbeitet mit 30 — 50 Pfd. Druck auf den Quadratzoll. In Betreff der Dimensionen des Cylinders u. s. w. gibt die Fabrik folgende Tabelle an:

Pferdekräfte.	Cylinderdurchmesser.	Hub.	Gewicht.	Preis.
4	6½"	13"	2 Tonnen 5 Ctr.	105 Pfd. Sterl.
6	8¾"	14"	2 „ 18 „	130 „ „
8	8¾"	16"	3 „ 10 „	160 „ „
10	9½"	16"	4 „ — „	190 „ „
12	2 Cylinder 8"	14"	4 „ 18 „	230 „ „
14	8¼"	16"	5 „ 5 „	250 „ „
16	8¾"	16"	5 „ 15 „	275 „ „
20	9½"	16"	6 „ 10 „	320 „ „

Man sieht aus dieser Tabelle, daß trotz der verhältnißmäßig großen Cylinderdurchmesser die Maschinen beispiellos billig sind. Eine 20pferdige zweicylindrige Maschine kostet weniger, als der Durchschnittspreis der 12pferdigen englischen Locomobilen. Die billigen, fast zu tief gedrückten Arbeitslöhne in Schottland machen sich natürlich bei Maschinen, die verhältnißmäßig viele Arbeit erfordern, besonders bemerklich.

Dieselbe Fabrik verfertigt gewöhnliche Locomobilen, deren Preise wir in der Tabelle am Schluß angeben.

Garrett, Marshall and Comp., Sun Foundry, Leeds.

Die transportable Maschine (Fig. 27 und 28) dieser Fabrik kann wohl kaum mit der beschriebenen concurriren, indem das Vermeiden von Kesseln mit engen Heizröhren bei Locomobilen wohl stets zu unförmlichen Formen und doch nicht zu der genügenden Heizfläche führen wird. Der Kessel ist ein niederer, stehender Cylinder, welcher mit einer flachen Platte oben abgedeckt ist, auf der die Maschine steht. Der Rost liegt selbstverständlich im Innern dieses Cylinders, in einem ringförmig im Wasserraum liegenden Wulst, der somit das sich vertheilende Feuer nach hinten führt, wo die beiden Canäle zusammenkommen und der Rauch in einem Rohr

durch den Dampfraum in den Kamin abgeführt wird. Zur Vermehrung des Zuges ist am Boden, direct unter dem Kamin, ein Schieber angebracht, durch welchen man nach Belieben kalte Luft einläßt, eine Vorrichtung welche der Dampfentwickelung nicht sehr förderlich seyn kann. Im übrigen ist es uns räthselhaft, wie der Kessel bei der außerordentlich kleinen Heizfläche überhaupt den nöthigen Dampf liefern kann, und sehr erklärlich warum Garrett nach eigener Angabe auf einen Kessel von vier Pferdekräften eine dreipferdige Maschine setzt.

Was nun die Maschine betrifft, so ist dieselbe im Style eines Dampfhammers gebaut, indem der Cylinder auf zwei auf dem Kessel aufgeschraubten Gußständern befestigt ist, welche das solide und mit Keilen regulirbare Gleitstück führen. Die Kurbelstange ist beispiellos kurz. Drosselklappe und Absperrventil befinden sich weit ab vom Cylinder, in einem gußeisernen Dampfdom. Die für die Kurbel abgekröpfte Welle ruht in drei auf dem Cylinder aufgeschraubten Lagern. Die ganze Anordnung muß nothwendig die Maschine schwer und unbehülflich machen und wird ihr doch nie die vollständige Stabilität sichern, was der Zweck dieser transportabeln Maschinen hauptsächlich seyn sollte.

Hiemit hätten wir die englischen Locomobilen erschöpft und geben zum Schluß eine Fortsetzung der früher (Seite 171) angefangenen Preistabelle. Leider sind wir nicht im Stande, diese Tabelle ganz vollständig zu liefern, da mehrere der englischen Fabriken keine Kataloge ausgegeben haben.

Preise englischer Locomobilen in Pfd. Sterl.

Maschinen mit einem Cylinder.

Pferdekräfte	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12
Ruston, Proctor and Comp.	—	—	165	180	200	210	225	—	260	—
Burrell	—	—	165	180	200	215	230	250	270	310
Turner	80	105	155	—	200	215	230	—	—	—
Brown and May	75	105	160	—	200	—	220	—	250	—
Ashby	80	90	120	130	—	—	—	—	—	—
Tennant	—	—	—	—	150	175	—	225	275	—

Maschinen mit zwei Cylindern.

Pferdekräfte	8	10	12	14	16
Ruston, Proctor and Comp.	250	280	320	360	—
Brown and May	—	275	310	—	400
Tennant	—	280	300	340	—

(Die Fortsetzung folgt im nächsten Heft.)

LXXXI.

Erfahrungen in Betreff eines aus Gußstahlblech gefertigten Dampfkessels.

Aus den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1862 S. 140.

Der in Rede stehende Dampfkessel [75] ist in der Kesselfabrik von L. Stuckenholz zu Wetter a. d. Ruhr angefertigt und in den letzten Tagen des October 1860 in dem Puddlings- und Walzwerk von Peter Harkort und Sohn im Schönthal bei Wetter aufgestellt und in Betrieb gesetzt worden.

Er hat eine cylindrische Form, keine Feuerröhren und 4 Fuß Durchmesser bei 30 Fuß Länge, einschließlich der kugelförmigen Köpfe. Auf dem Kessel befindet sich ein Dampfdom von 2 Fuß Durchmesser und 2 Fuß Höhe, sowie ein Mannlochaufsatz von 15 Zoll Durchmesser und 10 Zoll Höhe. Die Blechstärke beträgt an dem cylindrischen Theil des Kessels selbst einen Viertelzoll.

Unmittelbar neben diesem Kessel ist ein solcher von Eisenblech eingemauert, welcher bei übrigens genau derselben Form und Größe eine Blechstärke von 0,414 Zoll in seinem cylindrischen Theil besitzt.

Beide Kessel sind auf $4^1/_3$ Atmosphären Dampfdruck concessionirt. Der Gußstahlkessel aber wurde bei seiner Abnahme zunächst auf $6^1/_2$ Atm., demnächst auf $8^2/_3$ Atm., endlich auf 13 Atm. geprüft, ohne daß dabei irgend eine Formveränderung oder Undichtigkeit beobachtet wurde, mit Ausnahme zweier Niete, welche unter dem größten Drucke von 13 Atm. etwas Wasser durchließen.

Nachdem beide Kessel bei gleicher Feuerung mit einer Dampfspannung von $3^1/_2$ bis $3^3/_4$ Atm. $6^1/_2$ Monate lang Tag und Nacht im Betriebe gewesen waren, wurden sie, insbesondere der Gußstahlkessel, während des Stillstandes der Fabrik in den Pfingsttagen 1861 einer sorgfältigen Unter-

---

[75] Die folgenden Mittheilungen sind einer von dem königl. preußischen Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten der Redaction der „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen" zur auszugsweisen Benutzung überlassenen Reihe von Berichten des Hrn. Bauinspectors Dieckmann in Hagen an die königl. Regierung zu Arnsberg entnommen.

Zugleich sey hier auf den von den Herren Combes, Lorieux und Couche an den kais. französischen Minister für Ackerbau, Handel und öffentliche Arbeiten erstatteten Bericht „über die Anwendung des Gußstahlbleches zur Construction der Dampfkessel" (polytechn. Journal Bd. CLXIV S. 3) hingewiesen.

suchung unterworfen, wobei sich ergab, daß die Gußstahlbleche selbst an den dem Feuer am meisten ausgesetzten Flächen und Kanten keine Spur von Beschädigung erlitten hatten; auch fand sich im Innern des Gußstahlkessels nur sehr wenig, etwa nur halb so viel Kesselstein vor, als in demjenigen von Eisenblech, welchem Umstande es vorzugsweise zuzuschreiben seyn mag, daß zufolge der während des Betriebes angestellten Beobachtungen die Verdampfungsfähigkeit des ersteren Kessels um 25 Proc. höher war als die des letzteren, indem die in beiden bei gleicher Feuerung in derselben Zeit verdampften Wassermengen sich nahe wie 5 : 4 verhielten. [76]

In Folge des über diese Erfahrungen erstatteten Berichtes veranlaßte demnächst das königl. Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten zur Vervollständigung des Urtheils über den Gebrauchswerth des fraglichen Gußstahlkessels neue und ergänzende Beobachtungen, welche sich insbesondere auch auf diejenigen Wassermengen bezogen, die in beiden Kesseln nicht sowohl bei gleicher Feuerung in derselben Zeit, als vielmehr mit derselben Brennmaterialmenge verdampft wurden.

Die hierdurch veranlaßten, von den Besitzern Herren P. Harkort und Sohn selbst erstatteten Berichte konnten sich bereits auf einen $1^1/_2$jährigen fortwährenden Betrieb stützen, und constatirten dieselben zunächst vollkommen auch für diesen längeren Zeitraum die früher mitgetheilten Erfahrungen. Bleche, Niete und Dichtigkeit des Gußstahlkessels waren vollkommen erhalten, und war überhaupt noch keinerlei zerstörende Einwirkung des Feuers wahrzunehmen gewesen; auch die geringe Kesselsteinbildung war bei wiederholter Reinigung stets auf's Neue bestätigt gefunden worden: während in allen übrigen Kesseln der Fabrik aus Eisenblech die Steinschicht eine Stärke von ungefähr $^1/_8$ Zoll erreicht hatte, war selbige in dem Gußstahlkessel kaum merklich.

Die wieder aufgenommenen und mittelst des Giffard'schen Apparates sorgfältig durchgeführten Messungen der Speisewassermengen ergaben im Durchschnitt aus 20 aufeinander folgenden Schichten à 12 Stunden

für den Kessel aus Gußstahlblech 139,92 Kubikfuß
„ „ „ „ Eisenblech 112,44 „

pro Schicht, oder 11,66 und 9,37 Kubikfuß pro Stunde. Das Ver-

---

76 Um zu erkennen, in welchem Maaße die größere Verdampfungsfähigkeit des Gußstahlkessels seiner geringeren Steinbildung zuzuschreiben ist, wäre es von Interesse gewesen, zwei Versuchsreihen mit einander zu vergleichen, von denen die eine unmittelbar nach, die andere unmittelbar vor der Reinigung beider Kessel angestellt worden wäre.
A. d. O.

hältniß beider = 124,44 : 100 stimmt mit dem früher angeführten = 5 : 4 fast genau überein.

Gleichzeitig betrug der Kohlenverbrauch im Durchschnitt
für den Kessel aus Gußstahlblech 2706 Pfd.
„ „ „ „ Eisenblech 2772 „
pro Schicht; es wurden also mit 1 Pfd. Steinkohle
im Gußstahlkessel 3,20 Pfd. Wasser
„ Eisenkessel 2,51 „ „
verdampft, und verhielten sich folglich in dieser Beziehung die Verdampfungsfähigkeiten beider Kessel wie 127,49 : 100, d. h. es war diejenige des Gußstahlkessels um nahe 28 Procent größer als die des anderen. Es muß hierbei bemerkt werden, daß diese auf 1 Pfd. Steinkohle bezogenen Wassermengen durchaus nicht die absolute, sondern eben nur die relative Productionskraft beider Kessel darstellen, indem die letzteren nicht direct, sondern durch die in den davor gelegenen Puddelöfen erzeugten und von denselben schon zum größten Theil ihrer Hitze beraubten Gase geheizt werden. Die Besitzer glauben, daß bei directer Feuerung und entsprechend zweckmäßiger Einrichtung des Feuerraums und der Züge, das Resultat der Vergleichung in noch höherem Maaße zu Gunsten des Gußstahlkessels ausgefallen seyn würde; doch war die Anstellung derartiger Versuche ohne übermäßig großen Aufwand an Kosten und Zeit bei den vorhandenen Einrichtungen nicht möglich.

Als weiterer Beleg für die Dauerhaftigkeit des Gußstahlbleches unter der Einwirkung des Feuers wurde Hrn. Bauinspector Dieckmann mitgetheilt, daß an Dampfkesseln in den Fabriken von Funke und Elbers in Hagen und von Vorster in Delstern die dem Feuer am meisten ausgesetzten Eisenplatten durch Gußstahlbleche ersetzt und seit resp. etwa 2 Jahren und 1 Jahr sehr bewährt gefunden worden seyen, während die früheren Eisenplatten nur etwa $^1/_2$ Jahr brauchbar blieben.

Die Blechstärke anlangend, war man der Meinung, daß nach den bisherigen Erfahrungen für Gußstahlbleche im allgemeinen die Hälfte der seither für Eisenbleche gesetzlich festgestellt gewesenen Stärke, für höheren Druck wohl eine noch geringere Stärke, etwa $^2/_5$ völlig ausreichend seyn werde. Indessen machte Hr. Stuckenholz darauf aufmerksam, daß bei einer geringeren Stärke als $^3/_{16}$ Zoll, die dichte und haltbare Vernietung der Platten sehr schwierig und kaum mehr mit der nöthigen Zuverlässigkeit herzustellen sey; auch die Bearbeitung der Niete von Gußstahl sey schwierig und kostspielig, und deßhalb die Anwendung schmiedeeiserner Niete in etwas stärkeren Dimensionen vorzuziehen.

LXXXII.

Patentirter entlasteter Schieber mit Doppelschluß; von C. Schaltenbrand, Ingenieur in Cöln.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Erklärung der Zeichnung. — Fig. 6 zeigt einen Längenschnitt des Schiebers im Schieberkasten, bei seiner äußersten Stellung nach links; Fig. 7 einen Querschnitt; Fig. 8 zeigt oben einen Horizontalschnitt, unten einen Grundriß nach Hinwegnahme des Muscheldeckels C,C, beide zur Hälfte gezeichnet; Fig. 9 endlich zeigt dieselbe Construction bei Meier'scher Expansionsvorrichtung.

Das Muschelgewände A,A ist im Grundriß betrachtet ein rechteckiges rahmenförmiges Gußstück, welches mit einem nach Innen überspringenden Flantsch o,o′,r′,r,s,s′,m′,m (zur Hälfte im Horizontalschnitt) auf der Schieberfläche sitzt. Das Gewände erweitert sich nach Oben und hat dort einen zweiten Flantsch (a,a′,l′,l,k,k′,b′,b im Grundriß) mit vier Schraubenösen an den vier Ecken und einer Vorrichtung zur Befestigung der Schieberstange G,G.

Der Tisch B,B besteht aus einer rechteckigen Platte (c,c′,i′,i im Grundriß), welche sich mittelst zweier Füße an die Schieberfläche stützt und mit dieser durch die Schrauben F,F zu einem festen Ganzen verbunden ist. Die Längen des Tisches c,i und der Füße p,q sind um den Hub und Schiebraum kleiner als die lichten Weiten b,l und o,r des Gewändes, während die entsprechenden Breiten gleich sind.

Der Muscheldeckel C,C paßt in seinen äußeren Umrissen auf den oberen Flantsch des Muschelgewändes und hat in der Mitte eine rechteckige Oeffnung (d,d′,f′,f im Grundriß punktirt).

Die Länge d,f derselben ist um den Hub und die Dichtung c,d kleiner als die Tischlänge c,i, während die Breite v,w nur um $2 \times cd$ kleiner als u,x ist. Der Muscheldeckel ist mittelst vier Eckschrauben mit dem Gewände zu einem dampfdichten Ganzen der dunkler schraffirten Muschel verbunden.

Punkte, denen die Bearbeitung entsprechen muß:

1) Muschelgewände und Deckel müssen ein durchaus dampfdichtes Ganze bilden;
2) Tisch und Schieberfläche müssen ein ganz festes und dampfdichtes Ganze bilden;
3) die Muschel muß in jeder Stellung dampfdicht auf Tisch und

Schieberfläche schließen. Dieses kann nur der Fall seyn, wenn die beiden Schlußflächen mathematisch genau parallel zu einander sind;

4) die Muschel muß sich um ihren Hub bewegen lassen ohne an den Tisch zu stoßen;

5) die Muschel muß sich in u, x, α, β im Querschnitt am Tische führen.

Vortheilhafteste Bearbeitung. — Die Bearbeitung, welche auf den ersten Augenblick schwierig erscheint, ist richtig angegriffen, eine rein mechanische Arbeit. Der Monteur lasse den unteren Flantsch des Muschelgewändes, die Stehfläche der Tischfüße und die untere Seite des Muscheldeckels abhobeln, und mittelst einer Schmirgelplatte verschmirgeln. Er passe den Tisch in das Muschelgewände seitlich ein. Sobald die Theile so weit vorbereitet sind, bringt er die Schieberfläche auf die Hobelmaschine, hobelt und schmirgelt sie auf derselben ab. Nachdem er nun das Gewände darauf nachgeschmirgelt hat, setze er es in seiner mittleren Stellung hin, lege bei $\varphi\,\delta$ und $\xi\,\sigma$ im Querschnitt elastische Holzunterlagen von der Stärke des Spielraumes hinein, setze den Tisch darauf und schraube ihn mittelst provisorischer Schrauben F, F (mit versenkten Köpfen) so fest an, daß er mit den Fußflächen fest auf der Schieberfläche steht. Nun hoble er die Tischfläche und den oberen Gewändeflantsch zugleich ab, wobei die Schneide ihren Weg über ab-ce-gi und kl nimmt. Auf diese Weise werden die beiden Schlußflächen mathematisch genau parallel. Nun wird das Ganze von der Hobelmaschine herabgebracht, der Muscheldeckel zugleich auf Gewände und Tisch aufgeschmirgelt, dann werden die Schrauben eingepaßt und befestigt.

Nachweis der Entlastung. — Vorausgesetzt:

a) Auf die äußeren Wände der Muschel drücke der Dampf mit d Pfd. = 1 pro Quadratzoll. Der Quadratinhalt der äußersten Begrenzung des Muscheldeckels sey I, der Inhalt der bedeckten Schieberfläche Sch und derjenige der Oeffnung im Muscheldeckel O; so ist der Druck auf die Muschel in der Richtung

$$\text{nach der Schieberfläche } D^3 = I - O$$
$$\text{von der Schieberfläche } D^4 = I - Sch$$

Die Muschelbelastung als Resultirende ist gleich

$$D^1 = D^3 - D^4 = I - O - I + Sch = Sch - O.$$

Das heißt: die Muschelbelastung für äußeren Druck ist gleich dem Inhalt der bedeckten Schieberfläche, minus dem der Oeffnung im Muscheldeckel. Es kann nun seyn: $Sch \begin{matrix} < \\ = \\ > \end{matrix}$ als O, also $D^1 = \begin{matrix} - \\ 0 \\ + \end{matrix}$. Das heißt: die Muschel fliegt ab, ist ganz entlastet oder theilweise belastet.

b) Im Innern der Muschel wirke ein Druck von d Pfd. = 1 pro Quadratzoll. Es sey der Inhalt der größten lichten Weite (bk × $\varphi\sigma$) des Muschelgewändes = L, der Oeffnung (or × $\alpha\beta$) = W und der des vom Tisch bedeckten Theils, der unteren Deckelfläche ch × ux = T; so ist der Druck auf die Muschel in der Richtung

nach der Schieberfläche = $D^5 = L - W$
von der Schieberfläche $D^6 = L - T$

Die Muschelbelastung als Resultirende ist gleich $D^1 = D^5 - D^6 = L - W - L + T = T - W$. Das heißt: die Muschelbelastung für inneren Druck ist gleich dem durch den Tisch bedeckten Theil des Muscheldeckels minus dem Inhalt der Oeffnung an der Schieberfläche. Es kann werden $T \begin{matrix} < \\ = \\ > \end{matrix}$ als W, also $D^1 = \begin{matrix} - \\ 0 \\ + \end{matrix}$. Das heißt: die Muschel fliegt ab, ist total entlastet, oder theilweise belastet.

Ueber das Untertreten des Dampfes bei fg im Längenschnitt. — Betrachten wir einen Hub des Schiebers von Links nach Rechts und nennen die Zeit: des Dampfeintrittes rechts das erste, der Expansion das zweite, des Dampfaustrittes das dritte $^1/_3$ Theil des Hubes, ferner den Inhalt des Canalquerschnittes Q, den vom Dampf berührten Querschnitt des Muscheldeckels bei fg = E, d = 1, fg = der Canalbreite, so folgt: bei der gezeichneten Stellung tritt unter fg eine einseitige Entlastung = E ein. Während des ersten $^1/_3$ des Hubes nimmt dieses E ab und wird 0, während zugleich Dampf unter rs entlastend wirkt, welche Entlastung gleichmäßig von 0 bis Q wächst. Diese beiden Entlastungen ergänzen sich also constant zu Q, wenn Q = E ist.

Während des zweiten $^1/_3$ Hubes bleibt Q unter rs constant oder nimmt durch Expansion ab und wird dann links unter mo durch Compression ersetzt.

Beim Anfang des dritten $^1/_3$ Hubes hört die Entlastung unter rs beim Dampfaustritt auf und tritt unter mo beim Dampfeintritt plötzlich in der Stärke Q auf, welche während des dritten $^1/_3$ zu 0 wird, während unter cd die fg entsprechende Entlastung von 0 bis E = Q wächst.

Eine einseitige Entlastung unter dem Muscheldeckel im Maximum E = Q ergänzt also die unwillkürliche Entlastung unter den Schieberlappen zu einer fast constanten Größe und vermindert die Belastung beim Hubwechsel.

Ueber theilweise Belastung für äußeren Druck. — Die zur Dichtung erforderliche Belastung ist durch eine theilweise Entlastung zu erzielen.

So lange die Compressionen nicht größer werden als der Dampfdruck, muß die Belastung wenigstens $= 2 \times Q$ (der doppelten unwillkürlichen Entlastung) seyn. (Sie greift am halben Hebelarm an.) Sobald aber regelmäßige Compressionen von größerer Stärke eintreten, muß die Belastung doppelt so groß seyn als diese. Eine genaue Berechnung ergibt für folgende Fälle nach constructiven Verhältnissen:

1) Maschinen ohne Ueberlappung und Voreilung, langsam gehende, 20 Proc.
2) „ „ „ „ „ schnell gehende, 25 „
3) „ mit schwacher „ „ „ langsam gehende, 25 „
4) „ „ „ „ „ schnell gehende, 30 „
5) Locomotiv. mit Stephenson's Steuerung, bei offenen Stangen, 30 „
6) „ „ „ „ „ gekreuzten „ 50 „

der ursprünglichen Belastung, oder mit anderen Worten: die Oeffnung im Muscheldeckel ist gleich $(100 - x)$ Proc. der bedeckten Schieberfläche zu nehmen, wenn für x obige Werthe eingesetzt werden. Die auf Reibung wirkende wirkliche Belastung ist noch um Q (die unwillkürliche Entlastung) kleiner und beträgt ungefähr 9 Procent weniger als obige Sätze, abgesehen von der regelmäßigen Compression. Auf unregelmäßige Compressionen unter der Ueberlappung, welche durch fehlerhafte Handhabung von Umsteuerungen entstehen und eine enorme Größe erreichen, so daß sie selbst den vollbelasteten Schieber abwerfen, kann hierbei keine Rücksicht genommen werden. Wenn eine so große Compression eintritt, so hebt sich die Muschel um den Spielraum $\varphi\,\delta$ und $\xi\,\sigma$ im Querschnitt. Nachdem die Compression aufgehört hat, kehrt derselbe ohne heftigen Schlag von selbst an die Schieberfläche zurück.

Belastung bei innerem Druck. — Wenn bei innerem Druck die Muschel einmal die Schieberfläche verläßt, kehrt sie (für gewöhnliche Verhältnisse) nicht von selbst zurück. Es ist deßhalb rathsam, die Belastung hier theilweise oder ganz durch bei $\varphi\,\delta$ und $\xi\,\sigma$ angebrachte Federn zu erzielen und die Muschel fast ganz zu entlasten. Diese Federn brauchen nicht stärker zu seyn, als obige Procent-Belastung. Vermöge der Entlastung resp. theilweisen Belastung der Muschel bei innerem Druck, eignet sich der Schieber zur Umsteuerung mittelst Verwechslung der Dampf-Zu- und Abströmröhren ganz besonders; ferner überall, wo Dampfdruck von beiden Seiten kommen kann, zum Beispiel zur Absperrung einzelner Kesselgruppen von einander (in Walzwerken), zu Regulatoren bei Locomotiven ꝛc.

Abnützung. — Der Schieber schleift sich von selbst dicht und bedarf keiner Nachstellung. Das ungleichförmige Abschleißen der Schieberfläche, insofern weiche Stellen darin sind, ist durch die doppelte Schlußfläche vermittelt. Die Anwendung verschiedener Metalle hat auf das

gleichförmige Abnutzen keinen Einfluß. Tisch und Gewände müssen immer aus demselben Metall bestehen, wegen der Ausdehnung bei der Erwärmung. [77]

Meier'sche variable Expansionsvorrichtung. — Fig. 10 bedarf keiner weiteren Erklärung. Der mittlere Theil, die Muschel, ist genau wie oben entlastet. Das Ausschweifen der Canäle nach Außen ist schon durch vollkommene Variabilität allein bedingt.

Eine größere Erweiterung der oberen Partie ist nicht zulässig. — Es tritt der Dampf noch an der einen Seite unter dh, welche Entlastung derjenigen bei fg das Gleichgewicht halten muß; erstere heiße M, letztere Q, so muß $M \times \frac{do + ho}{2} = Q \times \frac{mg + fm}{2}$ seyn.

Die Muscheldeckel-Schrauben finden ihren Platz neben den Canälen im Vertheilungsschieber.

LXXXIII.

Die Thomas'sche Rechenmaschine; von Prof. F. Reuleaux in Zürich.

Aus dem Civilingenieur, 1862, Bd. VIII S. 181.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Das Maschinenwesen hat einen Hauptantheil an der großartigen culturhistorischen Aufgabe, die Menschheit von den rohen, beschwerlichen und namentlich den geisttödtenden Arbeiten frei zu machen; und nicht bloß heute in Amerika, sondern längst im großen Ganzen müssen die Maschinen als Mittel bezeichnet werden, die Sclaverei aus der Welt zu verbannen. Ein eigenes Gefühl überkommt uns, wenn wir letzteres heute sowohl als edles Ziel menschlichen Strebens hingestellt sehen, als auch dasselbe unwillkürlich überall zu Tage tretend finden, und damit vergleichen, was die Alten von derselben Frage hielten. Ironisch belächelt Aristoteles in seiner „Politik" (I, Cap. 2, 5) die Schwärmer, welche

---

77 Wenn Tisch und Schieberfläche nicht von demselben Metalle sind, wird die Belastung sich proportional der Metallhärte auf sie vertheilen. Wollte man annehmen der Tisch schlisse sich um ein Δx mehr ab als die Schieberfläche, so wird der Druck auf ihm nachlassen und auf der Schieberfläche zunehmen, bis ersterer beigeschlissen ist.

gegen die Sclaverei eingenommen sind. „Freilich", sagt er, „wenn jedes Werkzeug auf's Geheiß, oder gar dasselbe im voraus errathend sein Werk verrichten könnte, wie das die Statuen des Dädalos, sagt man, thaten, oder die Dreifüße des Hephästos, von denen der Dichter singt, daß sie „ganz von selbst in die Versammlung der Götter rollten" — wenn so auch die Weberschiffe selbst webten und die Citherschlägel die Cither schlügen, dann freilich brauchten die Baumeister weder Handlanger, noch die Herren Sclaven." Solchem gegenüber muß eine Zeit hochbedeutend erscheinen, in welcher das zu erfüllen begonnen worden ist, was die Weisesten der Weisen ehemals für völlig unmöglich und märchenhaft hielten. Nun, unter die Sclavenarbeiten, kaum besser als die „Handlangerei" beim Baumeister des Aristoteles, gehört die geistige Handlangerei großer Zahlenrechnungen, wie sie der Maschinen-, Bau-, Berg- und Militäringenieur, der Physiker, der Astronom und der Zahlenmathematiker oder Arithmetiker, der Steuer- und Finanzbeamte u. a. m. viele Stunden, Tage, Wochen, Monate lang auszuführen haben. Fast keine geistige Erschlaffung ist größer als diejenige nach tagelang fortgesetzter Beschäftigung mit dem Abstractum der Zahlen, namentlich in höheren Rechnungsarten, und bekannt ist es, daß es bis jetzt nicht menschenmöglich gewesen ist, Logarithmentafeln fehlerfrei zu rechnen, indem der menschliche Geist sich entschieden zu sträuben scheint, in die unbeugsame Maschinenmäßigkeit einzutreten, welche dafür gefordert wird. Es muß deshalb eine Erfindung mit Freuden begrüßt werden, welche die Sclaverei des Rechnens zu brechen gekommen ist, und es ist eine solche, auf welche ich hier die sonderbarer Weise noch nicht darauf geführte Aufmerksamkeit der deutschen Rechner lenken möchte.

Rechenmaschinen[78] hat man schon früher zu machen versucht, indem die regelmäßige Wiederkehr gleicher Vorgänge dazu auffordern mußte. Ja von dem Rechnen mit „Steinchen" bei Griechen (ψῆφος, ψηφίζω) und Römern (calculos ponere, calculare) bis heute weist die Geschichte der Zahlen eine ununterbrochene Reihe von Versuchen auf, die Gesetzmäßigkeit der Zahlen zu benutzen, um sie mechanisch hervorzubringen.

---

78 Vielleicht ist es nöthig, hinzuzufügen; „nicht Rechnenmaschine"; denn es scheint fast, als wolle es diesem widrigen Sprachfehler, der auch in „Zeichnenpapier" ꝛc. vorkommt, und durch Büchertitel, Zeitungsanzeigen, Schulprogramme und Bücher geschützt wird, gelingen, sich zum Nachtheil des Sprachgefühls einzuschwärzen. Wer für „Rechnenbuch", „Zeichnenzimmer" auftreten will, muß auch „Schwimmenschule", „Fechtenboden", essenbar", sagen. Verwechslung ist nicht zu fürchten, und würde auch den Fehler nie entschuldigen, welchen zu vermeiden man in der Schweiz die nicht nur steifen, sondern auch unrichtigen Formen: „Zeichnungspapier", „Rechnungsstunde" eingeführt hat. Nach Abwerfung der Infinitiv-Endung bleibt vom ursprünglichen Zeitwort „rechenen" der zum Zusammensetzen geeignete Stamm übrig, worüber jedes gute linguistische Werk belehrt.

Vieles davon ist verloren gegangen, die Logarithmen wurden beim Suchen nach dem Recheninstrument gefunden. In Pascal's berühmt gewordener, aber nicht praktischer Rechenmaschine finden sich die ersten Anfänge zu dem heute mit Glück verfolgten Wege. Nach ihm versuchte sich auch Leibnitz ohne eigentlichen Erfolg an der Aufgabe. Von da ab folgen sich rasch und rascher die fast immer scheiternden oder aufgegebenen Versuche, deren gesammter Geldaufwand sich nach Millionen berechnet. 1821 begann Babbage seine 1833 fertig gewordene Rechenmaschine, welche 425000 Franken kostete, die aber dennoch als nicht praktisch befunden von ihm nicht weiter ausgebildet wurde. Doch war sie im Grunde das Vorbild der endlich mit Erfolg ausgeführten Scheutz'schen oder schwedischen Rechenmaschine, welche im abgelaufenen Jahrzehend fertig wurde und im polytechn. Journal Bd. CLVI S. 241 und 321 beschrieben ist.

Diese Maschine, obgleich gänzlich verschieden in Zweck und Mitteln von der unten zu besprechenden, verdient hier eines kleinen Verweilens, da sie weder im allgemeinen genug gewürdigt, noch auch ihrem Zweck und Erfolg nach genug bekannt scheint. Die Maschine von Babbage und darnach die Scheutz'sche hat nicht den Zweck, beliebige Rechnungen zu vollbringen, sondern dient einzig und allein zur Herstellung von Tabellen, in welchen gesuchte Werthe von Formeln für eine geordnete Anzahl von Werthen der gegebenen Größen zusammengestellt sind, und beruht darauf, daß bei solchen Zahlenfolgen sich durch fortgesetztes Bilden der Unterschiede aufeinanderfolgender Werthe schließlich Zahlenreihen von lauter gleichen Gliedern ergeben. So z. B. finden sich, wenn man die Folge der Quadrate der natürlichen Zahlenreihe in der genannten Weise behandelt, die nachstehenden Zahlen:

0	1	4	9	16	25	36	49	. . . .
	1	3	5	7	9	11	13	. . . .
		2	2	2	2	2	2	. . . .

Also schon die dritte Differenzfolge besteht aus gleichen Gliedern. Addirt man nun das erste Glied der zweiten Reihe zu einem der dritten, so erhält man das zweite Glied der zweiten Reihe, durch fernere Addition der constanten Differenz das dritte u. s. f. Verfährt man darauf von der zweiten zur ersten Reihe ähnlich, so ergiebt sich — die letzte Differenzenreihe von constanten Gliedern, und die ersten Glieder der übrigen Reihen als bekannt vorausgesetzt — die ganze unendliche Folge der Quadrate der natürlichen Zahlenreihe durch fortgesetzte Addition, welche maschinell nahe liegt. Auf diese Grundlage hin, welcher es zu statten kommt, daß sehr viele Zahlenfolgen, u. a. auch die Logarithmen

nicht viele Differenzreihen bis zu derjenigen von gleichen Gliedern (welcher Differenzen = 0 entsprechen) besitzen, gründete Babbage seine Maschine. Scheutz (Vater und Sohn) nahmen dieselbe auf, wandten darauf ihren ganzen Fleiß und zudem ihr Vermögen und kamen schließlich unter der endlich erlangten Beihülfe des Staates zu einem vortrefflichen Ergebniß.[79] Scheutz gieng davon aus, daß

1) die Berechnung logarithmischer und astronomischer Tafeln die Maschine wichtig mache, und daß

2) mit dem bloßen richtig rechnen nicht genug geschehen sey, indem der Druck solcher Tafeln durch das Setzen immer wieder Fehler bekomme.

Die Scheutz'sche Maschine wurde deßhalb darauf eingerichtet, daß sie Tabellen obiger Art zu rechnen und zu stereotypiren und zwar mit allen übrigen Druckerforderniſſen, als Seitenzahl, Strichen ꝛc., zu versehen im Stande ist. Dieß alles ist den braven ausdauernden Erfindern — darf man gewiß sagen — nach jahrelangen Mühen gelungen, und zwar vollkommen gelungen. Die Scheutz'sche Maschine war, obwohl wenig gesehen, eine der glänzendsten Zierden der letzten Pariser Ausstellung. Eine auf ihr gerechnete und stereotypirte vollkommen fehlerfreie Logarithmentafel ist von den Beschützern der bescheidenen Nordländer an viele Orte hingesandt worden. Schließlich wurde die Maschine von dem Smithonian-Institute angekauft, um von Amerika aus die Verbreitung ganz wohlfeiler Zahlentafeln irgend welcher Art, vor allem Logarithmentafeln, zu bewirken.

Ungefähr gleichzeitig mit der vortrefflichen, freilich sehr verwickelten und theueren Scheutz'schen Rechenmaschine, welche, wie gesagt, nur für besondere Zwecke, nicht aber für das Ausführen einzelner gewöhnlichen Rechnungen bestimmt ist, hat sich in Frankreich die Maschine des Elsässers Thomas ausgebildet; sie wurde 1820[80] patentirt, hat sich, von einem zweckmäßigen Grundgedanken ausgehend, 30 Jahre hindurch neben sehr zahlreichen Concurrenzmaschinen, die alle nach und nach unterlegen sind, behauptet, und ist schließlich zu einer Vollkommenheit gebracht worden, welche ihr einen Platz unter den mathematischen Instrumenten der höchsten Gattung erworben hat, ja welche sie binnem kurzem zu einem für den ausführenden Mathematiker ganz unentbehrlichen Hilfsmittel machen wird.

---

[79] Von diesem erwähnt Régnier in seiner „Histoire des nombres“ auffallender Weise Nichts oder nur Negatives.

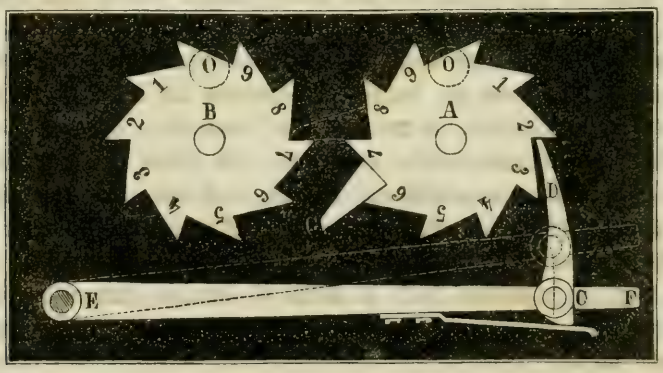
[80] Siehe: Bulletin de la Société d'Encouragement, p. 455, pl. 232.

Sie ist eine Maschine, mit welcher man, um es mit einem schlichten Wort zu sagen, die 4 Species ausführen, aber ungemein rasch ausführen kann, und diese schlichte Kunst ist von einem solchen Vortheil, von einer solchen Bedeutung für das numerische Zahlenwesen, wie wohl bisher noch wenige in dieses Gebiet fallende praktische Erfindungen gewesen sind. In Frankreich hat sich der „Arithmometer" schon ziemlich stark verbreitet; merkwürdiger Weise kennt ihn bis jetzt Deutschland kaum dem Namen nach. An der hiesigen polytechnischen Schule (welche zwei Exemplare anschaffte) arbeiten wir seit $1^1/_2$ Jahren fortwährend damit, und hoffentlich wird der vorliegende Aufsatz dazu beitragen, das fast unschätzbare Instrument auch in Deutschland nach allen Seiten hin zur Aufnahme zu bringen.

Nach diesen vorbereitenden Worten darf ich dazu übergehen, die Maschine zu erklären und zu beschreiben.

I. Theoretische Grundlage des Arithmometers.

Die einfache Operation des Zählens oder Addirens von Einheiten wird im Maschinenwesen bei den Zählwerken angewandt, mit welchen die Hübe von Dampfmaschinen, die Umdrehungen von Wellen u. s. w. gezählt werden. Von einem solchen Zählwerk, und zwar einem möglichst einfachen, will ich ausgehen, um dem Leser die Rechenmaschine verständlich zu machen. Ich wähle hierzu ein Desbordes'sches Zählwerk von zwei Elementen (Fig. 1). Von diesen letzteren besteht jedes in



einem zehnzähnigen Schaltrad, und zwar stehen die Zähne der benachbarten Schalträder immer entgegengesetzt. Jedem Schaltzahn entspricht eines der zehn Zahlzeichen, die auf einer mit dem Rad verbundenen Scheibe aufgetragen sind, und auf dem Zifferblatt des Instrumentes durch

runde (hier punktirte) Oeffnungen einzeln sichtbar werden. In das Einerrad A greift die Schaltklinke C, D ein, welche bei Auf- und Abbewegung des Hebels E, F das Rad jedesmal um eine Zehnteldrehung weiter schaltet, also nach jeder ganzen Schwingung des Hebels eine neue Ziffer am Schauloch erscheinen läßt. Stand an diesem anfänglich die Null, so erscheint nach der neunten Schwingung die 9, nach der zehnten aber wieder die Null. Für eine richtige Angabe der Hubzahl sollte nun am Schauloch des Zahnrades B eine 1 erscheinen, um anzugeben, daß 10 Einheiten gezählt wurden. Dieß wird bewirkt durch den Zahn G, welcher mit dem Einerrade fest verbunden ist. Derselbe kommt nämlich, wenn die 9 oben anlangt, in die hier punktirte Stellung, das Zehnerrad eben angreifend, und schiebt dieses um eine Zehntel-Drehung weiter, sobald A von 9 nach 0 fortschreitet. Stand B vorher auf 0, so erscheint nun eine 1, und es geben nun die in den beiden Schaulöchern sichtbaren Ziffern in unserer gewöhnlichen Schreibweise 10 an, daß 10 Schübe des Hebels erfolgt sind. Nach weiteren neun Umdrehungen zeigt das Zifferblatt die Zahl 19, G ist aber wieder in die punktirte Stellung gelangt, und bringt bei dem nächsten Schub bei B die 2 zum Vorschein, während A auf 0 geht, und das Zifferblatt also die Zahl 20 zeigt. So wird man fortzählen können bis 99; der nächstfolgende Schub liefert 00. Es ist aber klar, daß bei Hinzufügung eines dritten Elementes bis 100 und darüber bis 999 gezählt werden könnte, wenn nur immer die richtige Uebertragung der Zehner erfolgt. Denkt man sich noch Sicherheitsvorrichtungen hinzu, welche die Räder stets sicher in ihren Stellungen erhalten, wenn gezählt ist, so sieht man ein, daß mit einem solchen Zählwerk entsprechend unserer im Decimalsystem gebräuchlichen Form beliebig hoch gezählt werden kann, wenn man nur die genügende Zahl von Elementen aneinander reiht. Zu demselben Ergebniß führen andere gute Zählwerke; nebenbei gesagt, ist die Zehnerübertragung bei allen der wichtigste und meistens schwierigste Punkt.

Mit der Herstellung eines solchen Decimalzählwerkes ist aber schon ein bedeutender Schritt zur Rechenmaschine gemacht; denn wir brauchen dasselbe nur zu erweitern, um schon eine Addirmaschine zu erhalten. Ja zum Addiren könnte der Zähler schon so, wie er ist, dienen; denn man brauchte, wenn zu einer gegebenen, in den Schaulöchern sichtbaren und einstellbaren Zahl eine andere addirt werden sollte, ja bloß den Zählhebel so oft auf- und niederzuschieben, als der neue Summand Einheiten hat. Doch wäre dieß natürlich von einer unpraktischen Umständlichkeit. Um sie zu vermindern, wird man zunächst daran denken müssen, für jedes Spiel das Schalten von nicht nur einem, sondern von mehr

Zähnen im Einerrad möglich zu machen; eine Verdoppelung des Hebelhubes würde schon die Addition von je 2 Einheiten für jede Schwingung möglich machen, und unter Einschaltung passender Mechanismen wird es auch unschwer erreichbar seyn, nach Belieben 1 oder 0 bis 9 Einheiten bei jedem Spiel zu addiren. Ein so vorgerichtetes Schaltgetriebe kann man ein Decimalschaltgetriebe nennen. Mit seiner Hinzufügung ist, wie man einsieht, vieles gewonnen. Fragt man sich aber, wie es zu machen sey, daß bei einem Schub 10 Einheiten zugefügt werden, so kann dieß sofort auf zwei Arten erreicht werden. Entweder gebe ich dem Einerrad für einen Hebelschub eine ganze volle Umdrehung, so wird z. B. von 0 aus sofort bei A wieder die 0, bei B aber vermöge der Zehnerübertragung die 1, also zusammengelesen 10 erscheinen; oder ich kann ja auch die 0 in A stehen lassen, und schiebe nur B um ein Zehntel, d. i. um einen Zahn. Dann ist mit einer einfacheren Bewegung des Mechanismus dasselbe erreicht, was vorhin durch eine weit verwickeltere erzielt wurde. Träfe man nun auch am Zehnerrad die Einrichtung von vorhin, bei welcher man es in der Hand hätte, nach Wunsch 0 bis 9 Einheiten in den Zehnern zu addiren, so könnte man damit 10, 20, 30, 40 u. s. w. Einheiten zur gegebenen Zahl auf einfache Weise addiren. Noch mehr, lassen wir die beiden Schaltgetriebe (am Einer- und Zehnerrad) gleichzeitig (oder kurz nacheinander) wirken, so ist damit die Möglichkeit gegeben, jede Zahl unter 100 bei einem einzigen Hebelspiel zu einer in den Schaulöchern sichtbaren Zahl hinzuzufügen. Z. B. um 13 zu 24 zu fügen, so würde man zunächst das Einerrad auf 4, das Zehnerrad auf 2 stellen, sodann die beiden Schaltmechanismen so hinstellen, daß bei einer Hebelschwingung am Einerrad 3 Zähne, am Zehnerrad 1 Zahn vorgeschoben würde; alsdann würde das Vollziehen der Hebelbewegung im Einerschauloch 7, im Zehnerschauloch 3, also zusammen die Summe 37 erscheinen lassen. Ja, und wir brauchen nur der so erweiterten Maschine mehr Elemente von derselben Einrichtung zu geben, um sofort eine rasch arbeitende Addirmaschine zu erhalten, praktische und bequeme Handhabungsvorkehrungen selbstredend vorausgesetzt.

Einen Punkt aber müßten wir dabei noch etwas näher betrachten: die Zehnerübertragung. Gesetzt, auf unserer obigen kleinen Rechenmaschine, bei welcher wir uns die obige Einstellbarkeit des Schaltwerkes hinzudenken wollen, solle 11 zu 9 addirt werden. Dann ist das Einerrad auf 9, das Zehnerrad auf 0 zu bringen, beide Schaltwerke aber so zu stellen, daß eine ganze Schwingung des Schalthebels jedes der Räder um 1 Zahn vorschieben muß. Bedenkt man aber nun, daß bei der Stellung 9 im Einerrade der Zehnerschalter G gerade in Berührung

mit einem Zahn des Zehnerrades steht, so wird nun, wenn man die Fortschiebungen wirken läßt, das Zehnerrad gleichzeitig durch G und durch das Schaltwerk um 1 Zahn vorangedreht. Es kommt also von der Zehnerscheibe die 1, von der Einerscheibe die 0 vor das Schauloch; das Resultat ist mithin 10 statt, wie es seyn sollte, 20. Es ist also geradeso, als ob keine Zehnerübertragung stattgefunden hätte. Dieser Fehler, welcher auch bei anderen Additionen leicht eintreten kann, muß vermieden werden. Das Mittel hierzu ist nicht fernliegend. Man braucht nur das Schaltgetriebe des Zehnerrades erst dann wirksam werden zu lassen, wenn die Zehnerübertragung schon stattgefunden hat, oder stattgefunden haben könnte, oder umgekehrt: die Zählung vor der Zehnerübertragung vor sich gehen zu lassen. Dann wird in unserem obigen Beispiel zuerst am Einerrade die 0, und gleichzeitig am Zehnerrade die 1 vortreten, darauf aber erst die Schaltung am Zehnerrade anheben und dasselbe abermals um 1 Zahn weiter drehen, also die 2 vor das Schauloch bringen, und das richtige Resultat 20 zum Vorschein kommen lassen. Dieselbe nothwendige Eigenschaft des Schaltgetriebes auf die übrigen noch hinzuzufügenden Elemente ausdehnend, erhalten wir das Voreilen resp. Nacheilen aller einzelnen Schaltgetriebe vor den linksbenachbarten als nothwendige und zureichende Bedingung für das richtige Wirken unserer bis jetzt construirten Additionsmaschine. Nun aber ist dieselbe auch zu einer großen Vollkommenheit und Brauchbarkeit gediehen. Leicht ist es nun, die nöthige Elementenzahl vorausgesetzt, folgende Addition zu machen:

643701
403692
347
1098
1048838

Denn, stellen wir zunächst das Schaltwerk am Einerrade auf 1, am Zehnerrade auf 0, am 100-Rade auf 7, am 1000-Rade auf 3, am 10000er-Rade auf 4, am 100000er-Rade auf 6, so bringt eine ganze Schwingung des Schalthebels, im Zifferblatte vorher lauter Nullen vorausgesetzt, sofort auf diesem den ersten Summanden 643701 zum Vorschein; darauf stellen wir das Schaltwerk auf 403692, bewegen den Hebel, und erhalten auf dem Zifferblatt die Summe 1047393, darauf im Schaltwerk 347 eingestellt und den Hebel bewegt, zeigt sich die Summe 1047740, und endlich, den Summanden 1098 im Schaltwerk einstellend und den Hebel bewegend, bringt man die Hauptsumme 1048838 hervor.

Bemerkenswerth ist, daß wir die Zwischensummen eigentlich nicht zu beachten, also mit ihnen uns nicht aufzuhalten brauchen, sondern möglichst rasch auf die Hauptsumme zu kommen suchen werden.

Wenn wir bisher nur stets ganze Zahlen vorausgesetzt haben, so war das eine unnöthige Einschränkung. Unsere obigen Summanden hätten auch:

64,3701
40,3692
0,0347
0,1098

seyn dürfen, die Summe war dann richtig: 104,8838; wir mußten bloß die einfache Vorsicht gebrauchen, im Schaltwerk die Stellung des Komma's zu beachten, um eine fehlerfreie Addition zu machen, genau so, wie wir es bei dem gewöhnlichen Verfahren auf dem Papier zu thun pflegen.

Vielleicht wird mancher Leser an dieser Stelle den stillen Einwurf erheben, als sey das erzielte Resultat nicht von der oben hervorgehobenen Bedeutung, indem das Einstellen des Schaltwerkes kaum oder nicht so rasch gehen könne, als das Zusammenzählen in der gewohnten Weise. Ueberhaupt zweifle ich nicht, daß mancher geübte Rechner nur mit dem kopfschüttelnden Vorurtheil, als sey doch mit solchen Mechanismen streng genommen nichts anderes auszurichten, als etwas niedliche Spielerei, mir bisher gefolgt ist. Sein Vorurtheil hoffe ich später gänzlich zu besiegen; doch will ich ihm in der That auf obiges Addiren theilweise und bis auf den Vorbehalt der Sicherheit in der Maschinenoperation Recht geben; dennoch aber ist das, was wir oben erzielt haben, etwas ganz Bedeutendes, weil damit unsere Maschine schon zur Multiplication völlig fertig und geeignet ist.

Denn da „eine Größe mit einer anderen multipliciren" nichts anderes heißt, als sie so oft als Summand setzen als die zweite angibt, so braucht man nur den einen Factor im Schaltwerk einzustellen, und darauf das Schaltgetriebe so viele Spiele machen lassen als der andere Factor angibt, um darauf im Zifferblatte das Product erscheinen zu sehen. Stellt man z. B. in unserem obigen Rechenmechanismus das Schaltwerk auf 18 ein und läßt es 5 Spiele machen, so ergibt sich oben aus $18+18+18+18+18$ das Product 90. Ebenso wird, wenn das Schaltwerk auf 3 gestellt ist, bei 27 Spielen das Product $27 \times 3 = 81$ hervorgehen, und man so überhaupt, eine genügende Elementenzahl in der Maschine vorausgesetzt, mittelst ihr jede beliebige Zahl mit jeder anderen vervielfachen können. Auch Decimalbrüche werden

so multiplicirbar seyn, im Resultat wird man dabei nur das Komma nach bekannten Regeln zu setzen haben.

Ist der Multiplicator groß, so muß man bei vorstehendem Verfahren das Schaltwerk sehr oft spielen lassen. Im gewöhnlichen praktischen Rechnen benutzen wir aus ähnlichen Gründen den einfachen Kunstgriff, mit den Zehnern, Hundertern ꝛc. gerade so zu multipliciren, wie mit den Einern, die jedesmaligen Producte nur ihrer Ordnung gemäß zur Linken zu versetzen. Ganz entsprechend aber können wir auch bei unserer Rechenmaschine verfahren. Wir multipliciren hierfür nur zuerst den Multiplicanden, welcher im Schaltwerk eingestellt ist, mit den Einern des Multiplicators, stellen darauf die Einer des Multiplicanden (im Schaltwerk) beim Zehnerrad ein, die Zehner beim Hunderterrad ein, u. s. f. und multipliciren darauf mit der Zehnerstelle des Multiplicators u. s. w., und oben wird das richtige Product erscheinen. Wiederholen wir, um dieß Verfahren anzuwenden, das obige Beispiel 27×3. 1) Im Schaltwerk steht der Einerschalter auf 3: wir schalten 7mal und es zeigt sich oben die Zahl 21. 2) Wir stellen den Einerschalter auf 0, den Zehnerschalter auf 3: schalten 2mal, und oben erscheint in den Zehnern 3×2 mehr als dort schon stand (2), also 8 und im Ganzen 81. Arithmetisch ist dieß auch sofort klar; denn wir haben mit der Verlegung der 3 in die Zehner nichts anderes gethan, als die Zahl 30 eingestellt, welche Zahl 2mal hinaufaddirt, mit den vorhandenen 21 das ganze gesuchte Product 81 ausmacht.

Die Zahl der Schaltwerkspiele verminderte sich dabei bedeutend; statt 27 hatten wir nur $7+2=9$ Spiele zu machen; im Allgemeinen wird die Zahl der Spiele nicht größer als die Quersumme des Multiplicators zu seyn brauchen. Das Verlegen des Multiplicanden im Schaltwerk ist also äußerst werthvoll. Ist die Zahl der Ziffern, welche verlegt werden sollen, groß, so wird das fortwährend wechselnde Einstellen mühsam seyn; ungemein einfach dagegen würde es sich auch dann bewirken lassen, wenn das ganze Schaltwerk von rechts nach links und zurück von einer Zahlenscheibe zur anderen verlegt werden könnte. Dieß läßt sich aber in der That unschwer einrichten, und dadurch unser Apparat abermals wesentlich verbessern; ich will ein so vorgerichtetes Schaltgetriebe ein verlegbares Schaltwerk nennen.

Immer noch beschäftigen wir uns mit dem obigen kleinen Decimalzählwerk, welches wir in Gedanken nach und nach verbessert und bereichert haben; wir sind damit so weit gelangt, eine schon sehr geschickte Additions- und Multiplicationsmaschine gemacht zu haben. Ein Schritt

noch, und wir haben die entgegenstehenden Operationen, das Subtrahiren und Dividiren, auch erreicht.

Unser Zählwerk wird nämlich sofort subtrahiren statt zu addiren, wenn wir auf allen Zifferscheiben die 10 Zeichen umgekehrt ordnen, nämlich überall

statt:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
die Folge:	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

anbringen. Dann werden, wie sofort einleuchtet, auf jeder Zahlenscheibe stets so viele Einheiten rückwärts oder abgezählt, als Zähne am Schaltrade vorgeschoben werden. Maschinell kann man jene Vertauschung dadurch erreichen, daß man die Zifferscheibe von der Schaltscheibe getrennt ausführt, und ihr deren Bewegung durch ein sogenanntes Wendegetriebe mittheilt, mittelst dessen man nach Willkür die Scheiben rechts- oder linksläufig machen, sie mit den Schalträdern oder denselben entgegen zu gehen zwingen kann. Ein solches Wendetriebwerk wollen wir an unserer obigen Maschine noch eingefügt denken.

Haben wir dann mit derselben vorhin alle Eigenthümlichkeiten der Addition richtig zur Erscheinung bringen können, so müssen sich jetzt auch alle diejenigen der Subtraction mit ihr hervorbringen lassen, denn wir haben das Schaltgetriebe mit seiner Zehnerübertragung ganz unverändert gelassen.

In der That, stellen wir die Scheiben im Zifferblatt nach geschehener Umkehrung des Wendegetriebes z. B. auf 36, und den Einerschalter auf 1, den Zehnerschalter auf 0, und lassen darauf das Schaltwerk 1mal spielen, so geht die Einerzahlenscheibe von 6 auf 5, beim nächsten Spiel von 5 auf 4, darauf auf 3, auf 2, auf 1 und beim sechsten Spiel auf 0. Diese steht aber an der Stelle der 9 bei der Addition, welche letztere bei Weiterschaltung um 1 Zahn den Zehnerübertrager wirken ließ. Dieß geschieht also auch jetzt. Der Zehnerübertrager schiebt die Zehnerscheibe um 1 Zahn fort, es erscheint also statt der 3 bei uns die 2, während die Einerscheibe 9 zeigt, und es bleibt der richtige Rest, 29; mit anderen Worten: die Zehner werden auch jetzt richtig übertragen.

Endlich ist die Division eine wiederholte Subtraction. Für dieselbe verfährt man auf unserer obigen Rechenmaschine wieder ganz entsprechend der gewöhnlichen Uebung auf dem Papier. Daß das Resultat richtig werden muß, liegt auf der Hand.

Wir haben also endlich aus dem einfachen Zählwerk, mit welchem wir begannen, durch allmähliche Erweiterung eine Rechenmaschine gemacht, mit welcher man die 4 Species rechnen kann. Nun aber ist die Thomas'sche Rechenmaschine in der That nichts anderes,

als ein in dem bis hierhin besprochenen Sinne erweitertes Zählwerk; sie ist nämlich, wie ich nunmehr definirend in kurzen Worten zusammenfassen darf: ein Decimalzählwerk, welches mit einem verlegbaren Decimalschaltgetriebe und einem Wendetriebwerk für die Zifferscheiben versehen ist.

II. Form und Gebrauch des Arithmometers.

Wenn sich oben die Thomas'sche Rechenmaschine in einem kurzen Satze in Bezug auf ihre Zusammensetzung erklären ließ, und zwar so erklären, daß ein geübter Cinematiker darnach den ganzen Zusammenhang der angewandten Mechanismen überschauen kann, so ist dieß mehr der neueren Entwickelung der Cinematik oder Getriebelehre zuzuschreiben, als der Einfachheit in der Anlage der Maschine. Freilich würden bei Zugrundelegung einer ausgebildeten Getriebelehre ein Pascal und ein Leibnitz nicht jahrelang mit geringem Erfolge nach der Maschine gesucht haben, und würde auch der heutige Erfinder rascher damit vorgeschritten seyn. Dennoch blieb auch dann noch vieles auszusinnen, zu versuchen, zu ergrübeln übrig, um das Ganze zu einem handlichen, bequemen, „nicht difficilen" Instrumente zu gestalten, wie es der „Arithmometer" in der That ist. Die Figur A auf Tab. V stellt einen solchen von mittlerer Elementenzahl dar, wie sie Thomas ausführen läßt. In einen 450 Millimet. langen, 160 Millimet. breiten und 70 Millimet. hohen Kasten ist der Mechanismus eingebettet, und zwar liegen unter A,A die Schaltgetriebe, bei B,B die Handhaben des Wendetriebwerkes, bei C,C in dem Lineal M,M die Zifferscheiben, und bei N die kleine Handkurbel zum Treiben des Schaltwerkes. E ist eine kleine Schiefertafel und gleichzeitig Deckel eines Behälters, in welchem sich u. a. einige elfenbeinerne Komma's zum Einstecken in die zwischen den Zifferscheiben sichtbaren Löcher befinden.

Die Verlegbarkeit des Schaltwerkes unter den Zifferscheiben ist dadurch erreicht, daß das Zifferlineal M,M über dem Schaltwerk verlegbar gemacht ist. Hierfür hat es an der hinteren (oberen) Kante ein Gelenk, um welches man es, den Knopf P anfassend, um jene Kante drehen und vorn etwas aufheben kann; ist das geschehen, so läßt es sich links und rechts schieben und von Schaltrad zu Schaltrad legen, so jedoch, daß man die letzte Zifferscheibe links nicht weiter als bis vor das letzte offene Schaltgetriebe links bringen kann, und ebenso die letzte Zifferscheibe rechts nur bis zum letzten Schaltrad rechts. Diese Verlegungsgrenzen genügen. Leicht ist ferner einzusehen, daß nicht so viel Schalter da zu seyn brauchen, als Zifferscheiben, da jeder Factor kleiner ist als das Product. Hier

sind 12 Zifferscheiben und 6 verstellbare oder offene Schaltgetriebe vorhanden; zwei unverstellbare, welche für weitgehende Zehnerübertragungen nöthig sind, liegen noch zur Linken unter der Deckplatte.

Wird das Lineal vorne frei gehoben, so lassen sich mittelst der kleinen angedeuteten Knöpfe die Zifferscheiben leicht verstellen, so daß man an jeder derselben jedes beliebige der 10 Zeichen vor das Schauloch bringen kann. Auch lassen sich dann alle gemeinschaftlich auf 0 stellen. Hierzu dient ein besonderer Auslösch-Mechanismus, den man durch Drehen des Knopfes 0 am rechten Flügel des Lineals in Thätigkeit setzt. Die Einstellung der einzelnen Schaltgetriebe erfolgt durch Verschiebung der bei A, A angegebenen Zeigerknöpfe. Die Ziffer, auf welche der Zeiger hinweist, gibt die Zahl der Zehntel einer Drehung an, um welche das jedesmal über dem betreffenden Schlitz liegende Zählrad gedreht wird, wenn das Schaltwerk ein ganzes Spiel macht, wenn nämlich die Kurbel N eine ganze Umdrehung durchläuft.

Die Kurbel N kann bloß von links nach rechts aus ihrer jetzigen Anfangsstellung gedreht werden, und muß für jedes Spiel wieder ganz bis in die Anfangsstellung gebracht werden, zu deren leichter Auffindung ein Anschlagestift oder Aufhalter angebracht ist.

Alle Operationen der Maschine bestehen nun aus folgenden einzelnen Operationen:

1) Einstellung der Zifferscheiben im Lineal M;
2) Einstellung der Schaltgetriebe bei den Schlitzen A;
3) Niederdrücken eines der beiden Knöpfe B, B, was die erfolgende Addition oder Subtraction vorbereitet;
4) Umdrehen der Kurbel N;
5) Verlegen des Lineals M.

Als Hauptwirkung der Maschine hat man sich nun einfach Folgendes zu merken: Jede Zahl, welche man im Schaltwerk (bei A) einstellt, wird durch eine Kurbeldrehung auf die Zifferscheiben hinaufgeschafft, und zwar positiv oder zugezählt zu der etwa dort vorhandenen Zahl, wenn man den unteren der Knöpfe B niederdrückt, und negativ oder abgezählt, wenn man den oberen Knopf B niederdrückt. Hierin besteht das ganze äußere Verhalten der Maschine, wobei nur zu bedenken ist, daß die Zehnerübertragung stets von selbst richtig erfolgt. Die Knöpfe B können nur bei der Nullstellung der Kurbel N niedergedrückt werden (stets hebt sich der andere, wenn man den einen niederpreßt), in allen übrigen Kurbelstellungen werden sie von selbst in ihren Stellungen festgehalten. Beim Subtrahiren und Dividiren macht man noch einen nützlichen Neben-

gebrauch von den Scheiben D, von denen weiter unten mehr die Rede seyn wird.

Wir wollen nun die Maschine für die einzelnen mit ihr ausführbaren Rechenoperationen in Gebrauch nehmen.

Addition. Alles auf 0 gestellt (das Lineal wird gehoben, der Auslöscher O gedreht, und das Lineal wieder eingelegt), der Additionsknopf niedergedrückt.

1. Beispiel. Man will addiren

716
zu 1325
Summa 2041.

Stelle in den 3 ersten Schlitzen (von rechts) die Zeigerknöpfe auf 716, und drehe die Kurbel 1mal, so erscheint oben die Zahl 716; stelle darauf in den 4 ersten Schlitzen die Zahl 1325 ein, drehe die Kurbel 1mal, so erscheint oben die Summe 2041.

2. Beispiel. Zu addiren 7,063 zu 131,0. Alles auf 0 gesetzt. Stelle im Schaltwerk ein:

Schalter	VI	V	IV	III	II	I
	0	0	7	0	6	3

und bringe diese Zahl durch einmalige Kurbeldrehung hinauf; stelle darauf den Schalter wie folgt:

Schalter	VI	V	IV	III	II	I
	1	3	1	0	0	0

und drehe 1mal, so steht oben 138063; das Komma ist zwischen 8 und 0 zu setzen.

Subtraction. Alles auf 0 gesetzt; der Subtractionsknopf wird gebraucht. Man bringt zuerst mit Addition den Minuend auf die Zifferscheiben, stellt den Subtrahend in der richtigen Ordnung darunter im Schaltwerk ein, drückt den Subtractionsknopf nieder und dreht 1mal, so erscheint oben der Rest.

1. Beispiel. Von 189 sey abzuziehen 75.

189
75
114.

Bringe in die Zifferscheiben 189, stelle mit den Einern unter Einer 75, drehe mit Subtraction und es steht oben 114.

2. Beispiel. Zu bilden: 1759,6 — 684,57 — 15,043. Ausgelöscht. Stelle ein (mit Addition)

	VI	V	IV	III	II	I
im Schaltwerk die Zahl	1	7	5	9	6	0,

lege das Lineal so weit nach links, daß nur eine Stelle noch über das Schaltwerk hinausragt, dann drehe um, lege das Lineal vollends nach links, worauf über dem Schaltwerk steht:

	1	7	5	9	6	0	0
Im Schaltwerk	VI	V	IV	III	II	I	
stelle dann ein:		6	8	4	5	7	0

drücke auf „Subtraction" und drehe, so erscheint oben:

	1	0	7	5	0	3	0
über dem Schaltwerk;		VI	V	IV	III	II	I
stelle dann in diesem ein:			1	5	0	4	3
drehe, und es erscheint:	1	0	5	9	9	8	7.

Gesetzt man habe in der Eile die Kurbel $^1/_2$ Umdrehung zu weit gedreht, so haben die Zahlenscheiben angefangen, sich zu verstellen, das Resultat ist fehlerhaft geworden. In solchem Falle vollende man ruhig die überzählige Drehung (es erschiene dann bei uns 1 0 4 4 9 4 4), drücke auf „Addition" und vollziehe abermals eine Drehung, so wird die fälschlich 1mal zu viel abgezogene Zahl wieder addirt, und es kommt oben richtig:

1 0 5 9, 9 8 7

worin der Aufgabe entsprechend, das Komma nach der dritten Stelle anzubringen ist. Zu bemerken ist, daß wir beim wirklichen Gebrauch der Maschine das Zwischenresultat 1075030 nicht zu beachten, also z. B. nicht aufzuschreiben brauchen.

Multiplication. Alles auf 0, „Multiplication" oder „Addition" niedergedrückt.

1. Beispiel. Zu multipliciren 13 mit 6. Man stelle (womöglich den unbequemeren Factor, hier z. B. die) 13 im Schaltwerk ein, und drehe die Kurbel 6mal, so erscheint oben das Product 78.

2. Beispiel. Zu multipliciren 13495 mit 2514.

13495
2514
53980
13495
67475
26990
33926430.

Stelle das Schaltwerk auf 13495, und lege das Lineal, nachdem alle Zifferscheiben auf 0 gestellt oder ausgelöscht worden sind, ganz nach links. Darauf drehe für die Einer des Multiplicators 4mal: oben erscheint 53980; verlege das Lineal um eine Stelle nach rechts, und drehe

für die Zehner (des Multiplicators) 1mal, oben erscheint 188930; verlege das Lineal wieder um eine Stelle nach rechts und drehe für die Hunderter 5mal, so kommt oben 693430; lege endlich das Lineal nochmals um eine Stelle nach rechts und drehe für die Tausender 2mal, so kommt oben das richtige Product 33926430 zum Vorschein. Die Zwischenresultate beachtet man beim Arbeiten mit der Maschine nicht, sondern merkt bloß auf die Zahl der Drehungen und das Verlegen des Lineals.

3. Beispiel. Man kann auch mit den Stellen der höchsten Ordnung (links) im Multiplicator anfangen, anstatt mit denjenigen der niedrigsten. Zu multipliciren:

643917
492398
17063442966

Ausgelöscht. Den obersten Factor im Schaltwerk eingestellt, lege man das Lineal ganz nach rechts,

drehe 4 mal, verlege das Lineal um eine Stelle nach links,
„ 9 „ „ „ „ „ „ „ „ „
„ 2 „ „ „ „ „ „ „ „ „
„ 3 „ „ „ „ „ „ „ „ „
„ 9 „ „ „ „ „ „ „ „ „
„ 8 „ so steht oben das Product, welches mit 35 Umdrehungen und 5 Verlegungen erzielt wurde, wozu 18 bis 21 Secunden erforderlich sind, das Einstellen mit eingerechnet. — Beim Gebrauch von Logarithmen hätte man:

2 Logarithmen
mit Differenzen aufzuschlagen,
dieselben zu addiren,
die Summe aufzuschlagen,
und einige Differenzen nachzutragen gehabt,

ohne dabei die letzten Stellen des obigen Productes finden zu können, was alles bei einem sehr geübten Logarithmenrechner kaum in weniger als $1\frac{1}{2}$ Minute hätte geschehen können. — Doch wollen wir obiges Beispiel noch einfacher als oben rechnen.

4. Beispiel. Verkürzung der Multiplication. Wieder zu multipliciren:

643917
492398
10763442966

Ausgelöscht. Lineal ganz nach rechts. Den obersten Factor im Schaltwerk eingestellt. Drücke „Multiplication." Sodann:

drehe 5mal (statt 4mal), verlege das Lineal um eine Stelle, drücke „Subtraction,"
drehe 1mal, (50 — 1 = 49) verlege das Lineal um eine Stelle, drücke „Multiplication,"
drehe 2mal, verlege das Lineal um eine Stelle,
drehe 4mal und verlege das Lineal um 2 Stellen,
drücke „Subtraction,"
drehe 2mal (400 — 2 = 398),
so ist das Product mit 14 Drehungen statt mit 35, wie oben, erreicht worden; das Drücken der Knöpfe geht so leicht mit dem Daumen der Linken, daß es keinen Mehraufwand an Zeit erfordert; die leicht verständliche Operation fordert 15 — 17 Secunden Zeit.

5. Beispiel. Quadrirung. Beim Quadriren hat man den Vortheil, den Multiplicator in dem eingestellten Multiplicanden vor sich zu haben. Gesucht das Quadrat von 687,943.

Ausgelöscht; das Lineal bis auf eine Stelle nach rechts (weil 6mal 6 = 36 eine weitere Stelle links liefert), die zu quadrirende Zahl im Schaltwerk eingestellt, und verfahre wie vorhin, so ergibt sich mit 6 + 8 + 7 + 9 + 4 + 3 = 37 Umdrehungen, oder auch mit 7 + (— 1) + (— 2) + (— 1) + 4 + 3 = 18 Drehungen das gesuchte Quadrat: 473265,571249,
von welchem 6 Decimalstellen abzuschneiden sind, da die Wurzel deren 3 hat.

6. Beispiel. Zweifache Multiplication. Es sey das Product 349,04 . 57,63 . 0,073 zu bilden.

Auslöschen. Lineal nach links (wegen des bequemeren Abschneidens der Decimalstellen); im Schaltwerk 349,04 eingestellt, mit 57,63 multiplicirt, gibt 20115,1752. Diese Zahl wird auf die Schiefertafel E geschrieben, darauf im Lineal alles ausgelöscht, und im Schaltwerk 73 eingestellt (wenn man vernachläßigen durfte, wäre 20115,2 einzustellen gewesen), gibt 1468,4077896. Die 0 und die 2 zur Linken waren hierbei durch Verlegung des Lineals nicht zu erreichen. Man versetzt dann die Stellen 73 im Schaltwerk um eine Stelle nach links: keine Drehung, wegen des Factors 0, Verstellung um eine weitere Stelle nach links: 2 Drehungen wegen des Factors 2.

7. Beispiel. Verkürzte zweifache Multiplication. Ausgelöscht. Lineal ganz nach links. Factor 349,04 im Schaltwerk eingestellt. Man schreibt nun die beiden anderen Factoren auf die Schiefertafel E:

57,63
0,073

und bildet deren Product successive im Kopf, was wie man sehen wird, gar nicht schwer ist, und dreht demgemäß die Kurbel. Ausführung:

Man bilde

$3 \times 3 = 9$,	drehe 9mal,	verlege	das	Lineal	um	eine	Stelle,		
$3 \times 6 = 18$,	„ 8 „	„	„	„	„	„	„	„	
$3 \times 7 = 21, +1 = 22$,	„ 2 „	„	„	„	„	„	„	„	
$3 \times 5 = 15, +2 = 17$,	„ 7 „	„	„	„	„	„	„	„	
$0 \times 1 = 1$,	„ 1 „	und verlege das Lineal wieder nach links, jedoch wegen der Stellung der 7 im Factor 0,073 nur mit der zweiten (Zehner-) Stelle über die erste des Schaltwerkes, so daß dann steht:							

	6	0	3	4	5	5	2	5	6
über dem Schaltwerk			VI	V	IV	III	II	I	
worin immer noch steht:				3	4	9	0	4	

Man bilde nun weiter:

$7 \times 3 = 21$,	drehe 1mal,	verlege	das	Lineal	um	eine	Stelle,		
$7 \times 6 = 42, +2 = 44$,	„ 4 „	„	„	„	„	„	„	„	
$7 \times 7 = 49, +4 = 53$,	„ 3 „	„	„	„	„	„	„	„	
$7 \times 5 = 35, +5 = 40$,	„ 0 „	„	„	„	„	„	„	„	
$0 \times 4 = 4$,	„ 4 „								

und es erscheint das richtige Product:

1468,4077896

wovon wie oben $3 + 2 + 2 = 7$ Stellen abzuschneiden sind. Die Zahl der Drehungen betrug 39, das Schaltwerk brauchte nicht verstellt zu werden; es geschah die erzielte zweifache Multiplication in **einer** Operation, während oben 2 Operationen mit 47 Umdrehungen und außerdem (zufällig) einer Schaltwerkverschiebung nöthig gewesen. Die kleine Kopfrechnung geht, da sie nur von Stelle zu Stelle schreitet, sehr leicht.

8. Beispiel. Cubicirung. Das Erheben einer Zahl in die dritte Potenz geht sehr bequem bei Zugrundelegung der soeben besprochenen zweifachen Multiplication. Zu cubiciren die Zahl 3421.

Auslöschen. Lineal nach links. 3421 im Schaltwerk eingestellt, und nun die allmähliche Quadrirung von 3421 im Kopf vollzogen, und danach gedreht, liefert in $1^1/_4$ Minute den Cubus

40036787461.

Division. Auslöschen. Das Lineal ganz nach rechts, den Dividenden ganz links hinaufgeschafft. Darauf drückt man die „Division" oder „Subtraction," stellt den Divisor im Schaltwerk soweit als möglich

links, und beginnt das Abziehen desselben von den letzten Stellen zur Linken des Dividenden, bis der Rest zu klein geworden ist, die Zahl der nöthigen Drehungen gibt dann die erste Stelle (von links) des Quotienten an. Darauf wird das Lineal um eine Stelle verlegt und fortgefahren. Das Imkopfbehalten der Umdrehungszahlen ist umbequem; um es zu ersparen, ist aber in unserer Maschine ein besonderes Zählwerk D, das Quotientenzählwerk, kürzer der Quotient genannt, angebracht. Bei demselben werden die Zeigerscheiben einzeln von der Hand auf 0 gestellt, und nun erst beginnt man die Operation.

1. Beispiel. 2934 durch 3 zu theilen. Lineal nach links, 2934 hinaufgeschafft, so daß steht:

2	9	3	4	0	0
VI	V	IV	III	II	I

3

Darauf wird die 3 im Schaltwerk bei VI eingestellt: 3 von 2 geht nicht, wir stellen sie deßhalb unter die 9. Nun drehen wir, nachdem „Division" gedrückt ist. Nach 9 Drehungen sehen wir eine 2 oben bleiben, im Quotienten steht aber eine 9. Lineal um 1 Stelle nach links verlegt, 7mal gedreht, bleibt 2, Lineal verlegt, 8mal gedreht, bleibt von 24 der Rest 0. Im Quotientenzähler lesen wir 978 als Resultat der Rechnung. Will man die Probe machen, so multiplicirt man nun den Divisor mit der Zahl, welche im Quotientenzähler steht. Bei richtiger Operation muß dann oben wieder der Dividend erscheinen, was auch bei uns der Fall ist.

2. Beispiel. 160 durch 13 zu theilen. Auslöschen. 160 hinaufschaffen; zur Verdeutlichung hinter die 0 einen Kommastift einstecken, 13 unter 16 im Schaltwerk einstellen. Quotientenzähler auf 0. „Subtraction" niedergedrückt.

Drehe 1mal, bleibt 3, erste Quotientenstelle = 1. Nun werde aus Versehen noch einmal gedreht; dieß macht sich dadurch bemerklich, daß links eine 9 erscheint, im Quotienten zeigte sich eine 2; durch das Erscheinen der 9 wird man stets sofort auf den Fehler aufmerksam gemacht. Man drückt also „Addition" und dreht 1mal, addirt also die fälschlich abgezogene Zahl 13 wieder, und sieht oben wieder 030 . . . . , im Quotienten die 1 erschienen. Lineal verlegt. 13 von 30 geht. „Subtraction" gedrückt und zweimal gedreht, läßt oben 4 als Rest. Der Quotient ist also $12^4/_{13}$. Wir können aber weiter fortdividiren, und den gemeinen Bruch in einen Decimalbruch verwandeln. Lineal verlegt:

Drehe 3mal, bleibt 1, verlege das Lineal um 1 Stelle,
„ 0 „ „ 10, „ „ „ „ 1 „
„ 7 „ „ 9, „ „ „ „ 1 „

Drehe 6mal, bleibt 12, verlege das Lineal um 1 Stelle,
„ 9 „ „ 3, das Lineal ist ganz nach links verlegt,

und wir haben als Quotienten: 12,30769. Zur Probe damit rückwärts multiplicirend, kommt wieder 160 nach oben, vom Komma ab gelesen. Hätte man noch mehr Stellen haben wollen, so brauchte man nur den Rest 3 wieder nach links auf die letzte Zifferscheibe zu bringen, um beliebig weit fortfahren zu können. Unendliche Decimalbrüche können so mit großer Leichtigkeit bis zu jeder nur irgendwie wünschbaren Stellenzahl gerechnet werden.

3. Beispiel. 1 durch 75 zu theilen. Auslöschen. 1 ans linke Ende des Lineals stellen, dieses ganz nach rechts. Quotient auf 0 gestellt. 75 in 1 geht nicht, in 10 ebenfalls nicht, Lineal nach links verlegt, 75 in 100 geht 1mal, bleibt 25, Lineal verlegt, nach 3 Drehungen bleibt 25, Lineal verlegt, 3 Drehungen liefern stets den Rest 25, und so ins Unendliche. Quotient also: 0,013333 . . . .

Wurzelausziehung. Die Ausziehung der Quadratwurzeln geht auf dem Arithmometer verhältnißmäßig einfach, doch nicht viel schneller, als die logarithmische Rechnung. Wegen des Verfahrens verweise ich auf die von Thomas dem Instrument beigegebene Anweisung.

Bei uns sind vortreffliche Wurzeltafeln auch so verbreitet, daß man sich in den meisten Fällen der technischen Praxis mit denselben helfen kann. Ueberhaupt muß hier hervorgehoben werden, daß man wohl beachten muß, daß die Rechenmaschine nicht für alle und jede Rechenoperation gleichschnell arbeitet und arbeiten kann, so daß, wer schnell rechnen will, sich der Rechenmaschine da bedient, wo sie besser und schneller zum Ziele führt, aber zu anderen Mitteln greift, wo ihm solche bessere Dienste leisten können. Diejenigen, welche mit der Maschine zu arbeiten haben, werden sich bald eine Combination von Rechnungsmitteln bilden, die sie den Umständen stets anpassen, dann aber damit auch außerordentlich rasch arbeiten.

Zum Schluß dieser Anleitung will ich noch einige Beispiele nicht so abstracter Natur, wie die bisherigen waren, vorführen, woran man erst so recht eigentlich die Vorzüglichkeit des Instrumentes wird ermessen können.

1) Gesetzt es sey eine Tafel für die Gewichte der Gußeisenplatten zu rechnen, deren Dicken von Millimeter zu Millimeter steigend angenommen werden sollen, und bei denen man das Gewicht in Kilogrammen pro Quadratmeter wissen will. Bei 1 Millimeter Plattendicke ist der Inhalt des zu betrachtenden Körpers gerade 1 Kubikdecimeter, dessen Gewicht in Kil. also gleich dem specifischen Gewicht, welches bei dem be-

treffenden Gußeisen durch genaue Methoden = 7,244 gefunden sey. Dieß vorausgesetzt, stellen wir die Zahl 7,244 im Schaltwerk ein, drücken auf „Addition" und haben:

nach 1 Umdrehung für 1 Millimeter Plattendicke d. Gewicht 7,244^k
„ 2 „ „ 2 „ „ „ „ 14,488^k
„ 3 „ „ 3 „ „ „ „ 21,732^k
„ 4 „ „ 4 „ „ „ „ 28,976^k
„ 5 „ „ 5 „ „ „ „ 36,220^k

u. s. f.; jede Umdrehung liefert einen Werth der aufzustellenden Tabelle.

2) Man habe eine Formel $y = c\sqrt{x}$, z. B. die Dicke d eines schmiedeeisernen Zapfens für die Last P in Kil.

$$d \text{ (in Millimetern)} = {}^9/_8\sqrt{P}$$

und will für die Werthe d = 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 ꝛc. die Belastungen P in einer Tabelle zusammenstellen, so ermittelt man sich zunächst:

$$P = \left(\frac{8}{9}\right)^2 d^2 = 0{,}790123\ d^2,$$

legt dann die Quadratentafel vor sich (z. B. Weisbach's Ingenieur S. 16), stellt 709123 als Factor in dem Schaltwerk ein, richtet sich auf „Multiplication" und braucht nun als Factoren die in der Tafel sich findenden Quadrate der Unveränderlichen d. Also

bei d = 20 den Factor 400 und erhält rasch P = 316,049
25 „ „ 625 „ „ „ 414,815
30 „ „ 900 „ „ „ 711,111
35 „ „ 1225 „ „ „ 967,901
40 „ „ 1600 „ „ „ 1264,197

u. s. w. und bedenke nur, daß bei logarithmischer Rechnung jedesmal 1 Log. verdoppelt, dazu ein anderer gezählt werden, darauf ein Numerus zu der Logarithmensumme gesucht werden müßte.

3) In Zeuner's mech. Wärmetheorie findet sich u. a. in Tabelle I eine Spalte mit den berechneten Werthen

$$Q = 606{,}5 + 0{,}305\ t,$$

wobei die Temperaturen t von 5 zu 5 Graden steigen. Diese Formel erfordert auf dem gewöhnlichen Wege nach vorheriger Aufschlagung des log. zu 0,305:

Aufschlagung des log. zu t,
dessen Addition zu log. 0,305,
Aufsuchung des Numerus zur Summe,
Addition derselben zu 606,5.

Es seyen 3 Decimalstellen gewünscht.

Wir bereiten uns folgendermaßen vor. 606,500 hinaufgeschafft, das Komma eingesteckt, 305 im Schaltwerk so eingestellt:

606,500
305

Darauf drehen wir 5mal, und erhalten oben 608,025 als Werth für $t = 5$. Darauf verlegen wir das Lineal um 1 Stelle nach rechts, was bei jeder Drehung $10 \times 0{,}305$ hinaufaddirt, und erhalten nun bei jeder Drehung einen Tabellenwerth, nämlich:

nach 1 Drehung für $t = 15$ den Werth 611,075
„ 2 „ „ $t = 25$ „ „ 614,125
„ 3 „ „ $t = 35$ „ „ 617,175
„ 4 „ „ $t = 45$ „ „ 620,225

u. s. f.; die Zahlen werden schneller erhalten, als sie aufschreibbar sind! Um die Zwischenstufen zu erhalten, fängt man wieder bei $t = 0$ an, addirt $10 \times$, $20 \times$, $30 \times 0{,}305$ u. s. f.

4) In derselben vorgedachten Tabelle findet sich eine Spalte nach der Formel

$$r = 607 - 0{,}708\ t$$

berechnet, ebenfalls für die obigen Stufen von t. Wir verfahren ganz ähnlich. 607,000 wird hinaufgestellt; darunter im Schaltwerk 0,708 so:

607,000
708

Darauf drückt man den Subtractionsknopf, dreht 5mal, und es erscheint oben der Werth für $t = 5$, nämlich 603,460. Nun das Lineal um 1 Stelle nach rechts gelegt, erhält man für jede Drehung wieder einen Tabellenwerth.

5) Formeln von der Form $y = \frac{x^2 + 27{,}43\ .\ x}{x - 2}$, der Schrecken der Logarithmenrechner, lassen sich spielend auf dem Arithmometer ausrechnen. Sey z. B. $x = 22{,}54$, so verfahren wir folgendermaßen:

Alles ausgelöscht. Lineal ganz nach links.

Im Schaltwerk folgendermaßen eingestellt:

Lineal: 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
VI V IV III II I
2 2 5 4

Bilde nun das Quadrat von 22,54. Es erscheint, wenn man das Lineal zurückgelegt hat:

0 0 5 0 8, 0 5 1 6 0 0
VI V VI III II I
2 2 5 4

in welcher Zahl man das Komma richtig zwischen 8 und 0 einsetze. Darauf multiplicire man, unter Belassung des niedergedrückten Additionsknopfes, 22,54 mit 27,43; es erscheint oben sofort der ganze ausgerechnete Zähler 1126,3238. Im Schaltwerk zieht man nun in der fünften Spalte den Zeigerknopf von 2 auf 0, und verlegt das Lineal wie folgt:

0 1 1 2 6 3 2 3 8 0 0
VI V VI III II I
2 0 5 4

stellt den Quotienten auf 0, drückt auf „Subtraction" und dividirt; alsbald kommt als Endresultat: 54,835 und zwar beansprucht die ganze Rechnung den vierten Theil der Zeit, die man braucht, um vorstehende Erklärung zu lesen.

Diese Beispiele sollten, wie ich glaube, genügen, um das Instrument in seinem Gebrauch und seiner großen Brauchbarkeit kennen zu lehren, so daß ich nun zur näheren Beschreibung des Mechanismus übergehen kann.

III. Beschreibung der Construction des Arithmometers.

Nach den Erklärungen, welche unter (I) gegeben wurden, und nachdem wir uns soeben mit den Aeußerlichkeiten des Arithmometers bekannt und vertraut gemacht haben, dürfen wir es unternehmen, in das scheinbar so verwickelte innere Getriebe des Instrumentes untersuchend hineinzuschauen. Auf Tab. V sind die wichtigsten Details desselben für zwei Elemente (Einer und Zehner) dargestellt, und zwar in der 1,7fachen Größe der Ausführung, wobei ich mir indessen der Deutlichkeit zu Liebe einzelne kleine (für die Ausführung unpraktische) Aenderungen erlaubt habe. Das Ganze zerfällt auch hier wieder in Schaltwerk, Zählwerk und Wendegetriebe. Zwischen Schaltung und Zählrad sitzt sodann wieder die wichtige Zehnerübertragung.

Der Haupttheil jedes Schaltgetriebes ist die Schaltwalze A, A_1, A_2, Fig. 1 und 2. Dieselbe ist zusammengesetzt zu denken aus zehn niedrigen Cylindern, von denen der erste keinen, der zweite 1, der dritte 2, der vierte 3 u. s. w., der zehnte 9 Zähne hat, welche hier $^1/_{22}$ des Umfangs zur Theilung haben. Diese Zähne können mit dem Rädchen B, B_1, B_2 in Eingriff gebracht werden, indem man dasselbe mittelst des Zeigerknopfes C, C_1, C_2 auf seiner vierkantigen Achse verschieben, und beliebig über die 9, 8, 7, 6- u. s. w. zähnige Stelle der Schaltwalze bringen kann. Der Erfolg ist, da B 10 Zähne hat, daß dasselbe um 9, 8, 7, 6 u. s. w. Zehntel-Umdrehungen verstellt wird, wenn A eine Umdrehung macht. Sämmtliche Schaltwalzen des Instrumentes werden aber vermittelst der Haupttriebachse D, welche die ganze Maschine entlang

läuft, stets gleichzeitig einmal umgedreht, wenn man die Handkurbel E eine Drehung machen läßt. Der Griff der letzteren ist, wie hier gezeichnet, niederlegbar.

Die Achse F des Rädchens B treibt mit einem der kleinen Kegelräder G oder H des Wendegetriebes das Rad I auf der senkrechten Achse, welche die Zifferscheibe K trägt, und ertheilt demnach der letzteren in positivem oder negativem Sinne eben so viele Zehnteldrehungen als B empfängt. Die Achse L des Umstellers des Wendegetriebes geht unter den sämmtlichen Achsen F her, ebenso wie die flache Stange M, welche die Büchse zwischen den Rädchen G und H erfaßt und deren Hin- und Herschiebung unmittelbar bewirkt. Das Zifferlineal dreht sich um die Achse N. Man sieht ein, daß in der gehobenen (hier punktirten) Stellung desselben sämmtliche Zifferscheiben außer Eingriff mit dem Getriebe kommen müssen. Das sichere Wiedereinkehren der Zahnräder wird durch eine Reihe Einschnitte vermittelt, in welche der Stift O einsinkt, sobald man das Lineal an den richtigen Stellen niederläßt.

Alle Zifferscheiben sind, wie es in Fig. 4 angegeben ist, außen mit 10 Bogenbauchungen versehen, welche eben so viele Sperrzähne vorstellen, in welche eine weiche Feder eingreift, um die Scheiben mit einiger Kraft in den Stellungen zu erhalten, wo die Ziffern sich gerade dem Schauloch gegenüber befinden. Diese Sperrung ist aber noch nicht genügend, um fehlerhafte Einstellungen der Zifferscheiben, insbesondere der die Bewegung vermittelnden Rädchen zu verhüten. Vielmehr sind hierfür noch besondere Sperräder P, P_1, P_2 in den Schaltgetrieben angebracht.

Ein solches Sperrrad besitzt 10 gleiche bogenförmige Ausschnitte, in welche das Sperrstück Q, Q_1, Q_2 auf der Schaltwalzenachse eingreift. Dieses Sperrstück Q hat aber, wie die punktirten Linien deutlich machen, eine gerade so weit reichende Einziehung, daß nicht gesperrt wird, so lange es möglich ist, daß Schaltzähne in das Rädchen B eingreifen. Mithin bewirkt die beschriebene Einrichtung, daß die Drehung des Rädchens und der zugehörigen Zifferscheibe freigegeben ist, sobald der verzahnte Bogen zu B tritt, sobald also die Achse des Zahnes 9 sich der Eingriffstelle nähert und während des ganzen Zahnbogens 9—1 freigegeben bleibt, nach Durchgang desselben aber wieder getrennt wird. Hierdurch wird einem Verkehrtstellen der Zifferscheiben durch Erschütterungen bei raschem Drehen u. s. w. vorgebeugt. Zugleich freilich erschwert diese nothwendige Einrichtung die Construction der Zehnerübertragung, die deßhalb mehr Theile erhalten mußte, als man zu erwarten geneigt seyn möchte.

Die Zehnerübertragung wird zunächst bewirkt durch den an einem

besonderen Arme sitzenden Zahn 10, welcher auf A, als der Einerwalze, nicht nöthig ist, auf jeder folgenden Walze aber angebracht seyn muß. Der Zehnerzahn dürfte in das Rädchen B eingreifen; da aber dieses hin- und hergeschoben werden muß, ist seine genaue Wiederholung in dem unverschieblich auf F angebrachten Rädchen R vorhanden. In dieses kann der Zahn 10 nur dann eingreifen, wenn er sich in der (in Fig. 2) punktirten Lage befindet. Soll er aber eingreifen, so muß dann gleichzeitig das Sperrwerk P, Q gelöst werden. Dieß geschieht nun wie folgt.

Das Sperrstück Q besitzt in einer weiter rechts von P belegenen Ebene noch eine weiter zurücktretende Stufe S, welche das Sperrad im Falle des Eingriffes des Zehnerrades ungehindert läßt, wenn sie in seine Ebene gebracht wird. Solches geschieht aber gleichzeitig mit dem Vorschieben des Zehnerzahnes in die Ebene von R, indem jener Zahn mit dem Sperrstück aus einem Ganzen besteht (mit ihm eintrumig ist). Das Uebertragen eines Zehners muß geschehen, wenn beim Addiren die Einerscheibe von 9 auf 0, beim Subtrahiren, wenn sie von 0 auf 9 geht. Bei diesem Uebergang stößt aber der Zahn T der Zifferscheibe (Fig. 4) einmal links, einmal rechts an den Vorsprung des Ausrückers U, dieser drückt dann auf den Zwischenhebel V, welcher das auf seinem Stift festgeschraubte Tellerchen W und damit das Köpfchen X verschiebt, welch letzteres das Sperrstück und sein Zubehör nach vorne zieht. Sobald dieß geschehen ist, was an irgend einem Punkte des Eingriffes der ersten Schaltwalze vorkommen kann (z. B. gleich bei Eingriff des ersten Zahnes, wenn im Zifferrad eine 9 stand und addirt wird), ist die Zehnerübertragung vorbereitet. Sie erfolgt aber erst wirklich, wenn der Zehnerzahn nach oben und in Eingriff kommt, was aber erst geschieht, wenn alle übrigen 9 Zähne schon durch die Eingriffstelle gegangen sind, also möglicherweise gewirkt haben. Dann erst fällt der Zehnerzahn ein, schaltet um $^1/_{10}$ Drehung, und läßt sofort wieder die Kante bei S in das Sperrad eingreifen, um jede Störung unmöglich zu machen.

Nun aber muß auch der Zehnerzahn wieder beseitigt werden, damit er bei der nächsten Drehung nicht unnöthiger- oder fälschlicherweise nochmals schaltet. Zu dem Ende ist an dem Sperrstück Q eine Schraubenfläche Y angebracht, welche gegen einen festen Stift Z stößt, an diesen streift und Q wieder an seine alte Stelle schiebt. Z ist gerade so gestellt, daß sofort nach geschehener Zehnerschaltung Q wieder zurückgebracht wird. Damit aber gehen auch X, W, V und U wieder zurück, und alles ist zu neuen Operationen in Bereitschaft gesetzt. Eine auf W drückende und daran reibende platte Feder hält dieses Tellerchen und die

anhängenden Theile in ihren eingenommenen Stellungen fest. Diese sämmtlichen, so sinnreich angebrachten Theile arbeiten mit einer erstaunlichen Sicherheit und Schnelligkeit, und lassen in der That ohne ganz sonderbare Zufälle nie einen Fehler aufkommen.

Schon oben wurde hervorgehoben, daß die einzelnen Schaltgetriebe stets einander vor- oder nacheilen müssen, damit die Zehnerübertragung richtig erfolgen kann. Hier ist das Nacheilen gewählt; es beträgt von Walze zu Walze eine Zahntheilung, wie auch an unseren Walzen A_1, A_2 zu bemerken ist. So kommt es, daß der letzte, der Einerzahn in jedem Getriebe durch den Eingriffspunkt schon gegangen ist, wenn der des links folgenden (also einer höheren Ordnung angehörigen) zur Wirkung kommt. Ist nun in irgend einem Rade die Zehnerübertragung vorbereitet, so wird sie dieses Nacheilens wegen stets auch ausgeführt. Nothwendig muß aber deßhalb auch, um Fehler zu vermeiden, der leere Bogen auf der Schaltwalze angebracht seyn. Die Größe derselben richtet sich nach der Zahl der angewandten Elemente. Die hier benutzte Größe reicht für 8 zählende (einstellbare) Schaltwalzen noch vollkommen aus. — Interessant ist es, die Wirkung der Zehnerübertragung beim Addiren von Zahlen zu beobachten, welche aus vielen Neunen bestehen. Stellt man im Zählwerk 0999999, im Schaltwerk aber nur eine einzige 1 in den Einern ein und dreht nun einmal, so geschieht Folgendes. Der Zahn 1 in A_1 schaltet B_1 um einen Zahn herum; dadurch wird aber für A_2 die Zehnerübertragung vorbereitet, und nach Durchlaufung der folgenden Theilung auch vollzogen; hierdurch bereitet sich für A_3 die Zehnerübertragung vor, um sofort vollzogen zu werden u. s. f. Kurz man sieht bei langsamem Vollziehen der Kurbeldrehung von links nach rechts eine 0 um die andere in den Schaulöchern die 9 ersetzen, und endlich links von der sechsten Stelle eine 1 statt der 0 vortreten, so daß das richtige Resultat 1000000 da steht. Aehnlich aber umgekehrt wirkt die Maschine, wenn man 1 von 1000000 abzieht, wo sofort 6 Neunen nacheinander zum Vorschein kommen.

Das Hebelwerk des Wendegetriebes wurde weggelassen, da dasselbe ja leicht auf vielerlei Arten gleichgut eingerichtet werden kann. Damit es fest steht, so lange die Kurbel sich nicht in ihrer (hier gezeichneten) Anfangslage befindet, legt sich einer der Hebel an eine Scheibe an, welche auf der letzten Schaltgetriebwelle zur Linken sitzt. Diese Scheibe, welche bei jeder Kurbeldrehung eine Umdrehung macht, hat einen radialen Ausschnitt, welcher sich dem obigen Hebel gerade gegenüberstellt, wenn die Kurbel auf 0 steht, dann also dem Hebel gestattet, auf die andere Seite der Scheibe zu treten, wenn man den betreffenden Knopf drückt.

Außer dieser Einzelheit wurden auch noch manche andere weggelassen,

z. B. das Zählwerk des Quotienten. Von demselben ist zu bemerken, daß es stets nur von der Einerachse A_1 des Schaltgetriebes aus in Bewegung gesetzt wird, und zwar stets nur eine Scheibe desselben ohne Zehnerübertragung, weil beim Dividiren niemals größere Einzelquotienten als 9 vorkommen. — Bemerkenswerth ist noch der Auslöscher, welcher in Fig. 2 zu bemerken, in Fig. 5 theilweise detaillirt ist. Die Auslöschung wird durch eine Zahnstange bewirkt, welche für gewöhnlich nicht in die zugehörigen Drehlinge b auf den Zifferscheibenachsen eingreift. Verschiebt man aber die Zahnstange, was durch Drehen an einem Knopf bewirkt wird, der einen stets in sie eingreifenden besonderen Drehling umtreibt, so zwingt die Schiefebene cd, am Stift c hingleitend, die Zahnstange zum Eingriff mit den Rädchen b, und nöthigt diese sämmtlich, sich zu drehen. Diese Rädchen, ursprünglich 10zähnig, haben aber der 0 gegenüber keinen Zahn, und werden demnach, sobald die 0 im Schauloch erschienen ist, nicht ferner von der Zahnstange ergriffen. Es müssen also alle Zifferscheiben sehr rasch auf 0 kommen, sobald man die Zahnstange, deren Triebdrehling durch eine Spiralfeder stets wieder zurückgetrieben wird, einigemal hin- und hergehen läßt.

Was im Allgemeinen die Handhabung der Maschine angeht, so ist nur weniges darüber zu sagen. Gute Einölung ist wichtig, übrigens auch einfach. Am besten ist, den ganzen Mechanismus, welcher sich sehr leicht aus dem Kasten nehmen läßt, bis an die Deckplatte in ganz feines Oel einzutauchen, ihn einen Tag lang abtropfen zu lassen, um dann in Gebrauch zu nehmen. Man braucht dann in dieser Beziehung nie mehr nachzusehen. Schutz vor Staub ist selbstverständlich nothwendig, wofür übrigens der sehr schön gearbeitete Kasten alles Nöthige leistet. Ein leichtes und schnelles Drehen an der Kurbel wird bald zur Gewohnheit, so daß man bald schon durch das Gefühl belehrt wird, ob eine etwaige kleine Stockung durch einen zwischen die Rädchen gefallenen fremden Gegenstand, oder etwa unzeitgemäßes Aufheben oder Senken des Lineales hervorgerufen wurde. Ein leises Rütteln an der Kurbel beseitigt fast immer sofort die Störung; über das Nachsehen bei besonderen Fällen findet sich das Nöthige in der Thomas'schen Anweisung.

Sollte ich ein Urtheil über die Zusammensetzung der Maschine und die Zweckmäßigkeit in der Wahl der Theile aussprechen, so könnte dieses zunächst nur ein anerkennendes seyn, da die gestellte Aufgabe vollkommen und mit compendiösen und leicht zu fertigenden Theilen gelöst ist. Dennoch bleibt meines ernstlichen Erachtens die Möglichkeit, noch größere Vereinfachungen anzubringen, die sich übrigens mit der Zeit schon einführen werden. Die Hauptsache bleibt, daß man etwas gutes, prak-

tisches und nicht zu theures schon vor sich hat, also ungesäumt zuerst anerkennen und benutzen soll.

Schlußbemerkungen.

Wenn es mir gelungen seyn sollte, die Aufmerksamkeit der Leser auf die wichtigen Punkte hingeleitet und ihnen die Maschine nach Zweck, Wirkung und Einrichtung klar gemacht zu haben, so muß auch der Zweifelsüchtigste darunter die Vortheilhaftigkeit, den Werth, die Bedeutung der Erfindung bereits zugegeben haben. Vortheilhaft für alles praktische Rechnungswesen, werthvoll für die Wissenschaft, bedeutungsvoll als Erzeugniß menschlicher Denkkraft ist das Rädergetriebe in dem zierlichen Ebenholzkasten, das sich erkühnt, Gedankenoperationen auszuführen, wie ein Spiel. Noch ist der Arithmometer im deutschen Vaterlande wenig verbreitet, aber ich bilde mir ein, in kurzer Zeit einen kleinen Dank bei vielen erworben zu haben, die sich zu seiner Anschaffung entschließen werden. Vor allem aber werden Dank und Anerkennung, höchste Anerkennung dem Erfinder gezollt werden müssen. Sehen wir, wie es damit bestellt ist.

Thomas hat etwa 30 Jahre lang Mühe, Zeit- und Geldaufwand angelegt, um seinem Instrument die heutige Vollkommenheit zu verleihen; und, lernen wir die Einzelheiten seines Vorgehens kennen, so müssen wir den Muth, die Zielklarheit und die Genialität hoch bewundern, mit welcher er nach und nach alle Schwierigkeiten überwand. Diesem gegenüber sind der öffentlichen Anerkennungen in Frankreich eigentlich nicht viele gewesen. 1822 sprach die Aufmunterungsgesellschaft in Paris dem Erfinder ihre Anerkennung aus: 1851 verlieh dieselbe Gesellschaft ihm eine goldene Denkmünze; in demselben Jahre stellte ihm die Londoner Ausstellungsjury eine (einfache) Preismedaille zu; 1854 sprach sich die Akademie in Paris sehr günstig über den Arithmometer aus und ließ ihn zur Preisbewerbung zu. Das ist ungefähr alles.

Der Monthionpreis wurde aber einer anderen, jetzt bei Seite gesetzten Rechenmaschine, dem „Arithmaurel", wie ihn die HHrn. Maurel und Sayet nannten, zu Theil, ein Mechanismus, welcher nach Vorgang des Thomas'schen dessen Mechanismen zum Theil benutzt hatte. Diese stillen Anklagen werden lebhaft in Frankreich erhoben, namentlich durch Régnier in seiner Histoire des nombres (Paris 1855), und man kann wohl nicht umhin, dieselben gerecht zu finden.

Das Ausland hat mehr gethan als Frankreich. Freilich will ich dem Leser nicht vorgreifen in dem ironischen Gefühl, welches ihm überkommen wird, wenn er den Bey von Tunis 1851 den Reigen eröffnen

sieht, um mit einem seiner höchsten diamantblitzenden Orden den Erfinder zu schmücken. Ihm folgen 1852 Franz I. von Neapel, dann der König der Niederlande, und ein deutscher Fürst, der Herzog von Nassau; dann 1853 der Papst, 1853 ebenfalls der Großherzog von Toscana, 1854 der König von Sardinien. — Und Deutschland? und die deutschen gelehrten Gesellschaften und Ingenieurvereine?

Man darf erwarten, daß sie alle mehr oder weniger ihre Anerkennung für eine Erfindung von so unbestreitbarem Werth ausgesprochen haben würden, wenn sie den Gegenstand genügend gekannt und beachtet hätten. Deßhalb ist auch in dieser Beziehung das Bekanntmachen des Arithmometers von Wichtigkeit, und ich glaube darum nicht bloß meinen Fach- und bisherigen Leidensgenossen im Zahlenrechnen dadurch einen Dienst zu erweisen, sondern auch einen pflichtschuldigen Versuch des Dankes gegen den Erfinder durch Veröffentlichung seiner Maschine zu machen.

Der Preis des Arithmometers ist hoch, wenn man seinen Verbreitungskreis betrachtet, niedrig, wenn man die Schwierigkeiten in seiner Herstellung ins Auge faßt. Hr. Thomas, glücklicherweise in einer Lage, welche ihm keineswegs pecuniären Gewinn an seiner Erfindung zur Nothwendigkeit macht, ermöglicht durch Zuschüsse eine verhältnißmäßig billige Anfertigung der Maschine, welche mit wachsender Verbreitung indessen auch rasch billiger werden wird.

Das große Instrument von 8 und 16 Stellen mit Quotient kostet jetzt	400 Fr.
dasselbe ohne Quotient	300 „
das 6 und 12stellige, welches für die allermeisten Fälle genügt, mit Quotient	300 „
das 5 und 10stellige	150 „

Sich zu wenden an Hrn. A. M. Hoart, rue du Heller, 13, in Paris. Für solche, die es wünschen sollten, erbiete ich mich gerne, die Anschaffung und Wahl der Größe des Instrumentes zu vermitteln.

LXXXIV.

Die Anwendung elektrischer Signale für hülfsbedürftige Eisenbahnzüge; von C. Frischen, k. hannoverschen Telegraphen-inspector.

Aus der Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphenvereins, 1862 S. 1.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Mit Recht bricht sich die Anwendung des Morse-Telegraphen als Eisenbahnbetriebstelegraph mehr und mehr Bahn, da seine Handhabung und Bedienung zwar etwas schwieriger, dafür aber seine Zuverlässigkeit und Sicherheit bedeutend größer ist, als die der besten Zeiger- und gar der Nadeltelegraphen, abgesehen davon, daß er nicht bloß vergängliche Zeichen befördert, sondern ein bleibendes gedrucktes Document liefert. Auf den k. hannov. Bahnen sind auf 74 Stationen 94 Morsetelegraphen für den Bahndienst und zugleich zur Beförderung von Privatdepeschen in Thätigkeit und werden, mit Ausnahme von 18 Stationen, nur von Bahnbeamten bedient. Als zweckmäßigste Einrichtung der Morsetelegraphen für Eisenbahnbetriebszwecke bezeichnet der Verf. diejenige mit Ruhestrom (vgl. Zeitschrift des deutsch-österr. Telegraphen-Vereins, Jahrg. 5, S. 213).

Eine Benutzung des für die Correspondenz zwischen zwei benachbarten Stationen ausgespannten Drahtes zur Signalisirung des Abganges der Züge mittelst elektrischer Glockenwerke in den Wärterhäusern und eine etwaige Einschaltung von transportabeln Telegraphenapparaten, welche die Züge für den Fall eines Unglücks mit sich führen, ist zwar ausführbar, beeinträchtigt aber die Sicherheit dieser drei verschiedenen telegraphischen Dienstleistungen. Besser und gewöhnlicher spannt man für die Glockenwerke einen besonderen Draht. Die Anwendung transportabler Apparate (meistens Zeigerapparate) hat trotz großer Mühe und bedeutender Geldopfer nur ausnahmsweise ein günstiges Resultat geliefert. Man stellte daher auf mehreren Bahnen in jedem zweiten oder dritten Wärterhause besondere Apparate auf, welche nach Erforderniß in die Leitung eingeschaltet und von den dazu vorgebildeten Bahnwärtern bedient werden sollten; auch suchte man diesen Bahnwärtern durch häufigere Uebung Sicherheit in der Bedienung der Apparate zu verschaffen. Diese Einrichtung war aber nicht billig und in den meisten Fällen des Gebrauchs wegen der Entfernung des nächsten Apparates doch sehr zeitraubend.

Morseapparate scheinen weder transportabel, noch in Wärterhäusern

vertheilt angewendet worden zu seyn. Bonelli's Vorschlag, den Zug durch eine zwischen den Schienen gelegte isolirte Leitungsschiene mit der nächsten Station in ununterbrochener telegraphischer Verbindung zu erhalten, ist wohl kaum praktisch ausführbar.

An den hannoverschen Bahnen wurden die Betriebstelegraphen nach Morse's System eingerichtet, für die durch besondere Localverhältnisse auf einzelnen Strecken, z. B. Göttingen — Cassel, bedingten elektrischen Glockenwerke ein besonderer Draht gespannt und dieser zugleich zum Geben elektrischer Hülfssignale von Seiten hülfsbedürftiger Züge eingerichtet. Die aufgestellten Glockenwerke von Siemens und Halske in Berlin werden durch einen kurzen elektrischen Strom in Bewegung gesetzt, geben darauf fünf Doppelschläge an zwei verschieden gestimmte gußeiserne Glocken und arretiren sich darauf selbst. Je fünf Doppelschläge bilden einen „Puls". Ein Puls zeigt einen Zug von Cassel nach Hannover, zwei Pulse einen Zug von Hannover nach Cassel, vier Pulse den Dienstschluß an. Als Stromerzeuger diente anfänglich eine galvanische Batterie, wurde aber bald durch magneto-elektrische Stromerzeuger von Siemens und Halske ersetzt, die sich seit einer längern Reihe von Jahren vortrefflich bewährt haben.

Früher konnten von jeder Glockenbude aus elektrische Hülfssignale gegeben werden: es waren nämlich auf den beiden benachbarten Stationen schwächere Hülfsbatterien aufgestellt und mit Ruhestrom so eingeschaltet, daß ihre Ströme sich neutralisirten; wurde in einer Glockenbude durch Einstecken eines besonderen Schlüssels in einen Hülfssignalgeber die Leitung unterbrochen und das eine Ende mit der Erde verbunden, so ertönte auf der nächsten Station das Hülfssignal auf dem Hülfssignalwecker, und wurde von dieser Station durch das Fahrsignal der abgehenden Hülfsmaschine beantwortet.

Da diese Hülfssignale sich als mangelhaft und doch wenig zuverlässig herausstellten, wurden sie durch einfachere und doch sichere in folgender Weise ersetzt.

An beiden Enden der Glockenlinie wurden die zu einer vollständig ausgerüsteten Station gehörigen Morsetelegraphenapparate und zwar für Ruhestrom aufgestellt, so daß auf diese Weise eine volle telegraphische Correspondenz auch auf der Glockenlinie ausführbar wurde. Die einzelnen Apparate: Relais, Schreibapparat, elektrischer Wecker mit continuirlicher Selbstunterbrechung, Galvanometer und Blitzableiter sind mit den sonst gebräuchlichen ganz übereinstimmend, nur ist der Schreibapparat mit einer Selbstauslösung versehen, so daß der Papierstreifen sich sogleich fortzubewegen beginnt, wenn der Anker angezogen wird, und erst nach

einiger Zeit von selbst wieder still steht. Der Taster dagegen ist abweichend, wie Fig. 14 zeigt. Der Taster oder Schlüssel T hat nämlich bei jedem der beiden Contacte noch eine besondere Schiene 1 und 2 liegen, welche durch Einstecken eines Stöpsels mit der Contactschiene verbunden werden kann. Vom Relais wird aber gleichzeitig noch ein besonderer Wecker mit continuirlicher Selbstunterbrechung in Thätigkeit gesetzt, um die Aufmerksamkeit der Beamten ganz besonders zu erregen.

Der Stromlauf ergiebt sich aus der erwähnten Figur, in welcher alle Apparate, deren Einschaltung wie gewöhnlich ist, weggelassen wurden, sehr leicht von selbst. C ist die Skizze der Einschaltung eines Glockenwerks, A und B die Skizze der beiden benachbarten Stationen. A ist mit einem elektromagnetischen Stromerzeuger und zugleich mit der Batterie H für die Hülfssignale versehen. Soll von B ein Zug nach A gehen, so fordert B die Station A auf der Betriebstelegraphenleitung auf, das Glockensignal auf der Glockenlinie zu geben. Beim Geben der Glockensignale werden in den Tastern T die Schienen 2 durch Stöpsel mit ihren Contacten verbunden und dadurch zugleich die Relais R aus der Leitung ausgeschaltet; werden dagegen die Schienen 1 gestöpselt, so sind die Apparate zum Telegraphiren und zum Empfangen der Hülfssignale auf den Relais R eingeschaltet. Der constante Strom der Hülfssignalbatterie H ist aber nicht kräftig genug um die Elektromagnete E der Glockenlinie zum Anziehen zu bringen, sondern er reicht nur zum Betrieb der Relais hin. In den Glockenbuden ist ein Umschalter W aufgestellt, in welchem für gewöhnlich der Punkt a mit b und c mit d durch Querschienen verbunden ist. Zum Geben der Hülfssignale aber haben die Glockenwerke folgende Einrichtung erhalten. Auf der Achse des zweiten Rades, welches bei jedem Doppelschlage eine Umdrehung, bei jedem Pulse also fünf Umdrehungen macht, ist eine Messingscheibe m aufgesteckt, welche auf ihrem Umfange verschiedene Einschnitte hat. Auf dem Umfang der Scheibe schleift die gegen das Gestell des Glockenwerks isolirte, mit dem Punkte c des Wechsels leitend verbundene Metallfeder f; die Scheibe m dagegen ist durch das Gestell mit dem Punkte d in Verbindung. Wird nun an einem Glockenwerke Scheibe m und Feder f in den Stromkreis eingeschaltet, indem man die Querschienen des Wechsels um b und c dreht, so daß die Verbindung zwischen a und b und zwischen c und d aufgehoben, dafür aber b mit d und c mit a verbunden wird, und wird darauf dieses Glockenwerk in Bewegung gesetzt, indem man den Anker des Elektromagnets E mit der Hand niederdrückt, so wird, während das Werk einen Puls ertönen läßt, der beständig in der Glockenleitung circulirende Strom der Hülfsbatterie den Einschnitten der Scheibe m gemäß wiederholt unterbrochen, so oft

die Feder f über einem Einschnitte steht; dabei sprechen die Relais in A und B an, die Wecker geben ein entsprechendes weithin hörbares Zeichen und auf den Papierstreifen der Schreibapparate werden die den Einschnitten entsprechenden, aus Strichen und Punkten bestehenden Zeichen selbstthätig aufgezeichnet, und zwar fünf Mal hinter einander, da die Scheibe m sich bei jedem Pulse fünf Mal umdreht. Das hörbare Zeichen und die Schrift auf dem Papierstreifen bildet das Hülfssignal. Jede Glockenbude hat andere Einschnitte in der Scheibe m und jede giebt daher auch ein anderes Zeichen; auf den Stationen befindet sich ein Verzeichniß der Wärter oder Glockenbuden und der einer jeden zugetheilten Hülfssignale; man kann demnach aus dem Signale selbst sofort die Stelle der Bahn ersehen, an welcher der hülfsbedürftige Zug liegt.

Der Hülfssignaleinschalter W ist durch einen verschließbaren Kasten verdeckt, dessen Schlüssel in der Wärterstube angesiegelt ist. Der Hülfssignaleinschalter hat eine nichtquadratische Gestalt, und zwar deßhalb, damit der Deckkasten wegen der überstehenden Schienenenden nicht aufgesetzt werden könne, so lange die Schienen b mit d und c mit a verbinden. Dadurch ist es zugleich unmöglich gemacht, den Kasten zuzuschließen, so lange der Hülfseinschalter nicht in seine normale Lage zurückgebracht, also die Scheibe und Feder aus dem Stromkreise nicht wieder ausgeschaltet sind.

Neben jedem Hülfssignalgeber ist eine Vorschrift angeschlagen, nach welcher beim Geben des Hülfssignals zu verfahren ist. Zugleich ist vorgeschrieben, daß das Hülfssignal in Pausen von je 1 Minute, so lange zu wiederholen ist, bis das Fahrsignal der Hülfsmaschine eingetroffen ist.

Um jederzeit von dem guten Stande der Glockenlinie in Kenntniß zu bleiben, ist ferner vorgeschrieben, daß jede telegraphische Correspondenz zwischen den beiden benachbarten Stationen A und B nur auf der Glockenlinie geführt werden darf; ebenso muß die Aufforderung zum Geben des Glockensignals von B stets auf der Glockenlinie nach A gegeben werden.

Sind eine große Anzahl Glockenwerkselektromagnete in eine und dieselbe Leitung eingeschaltet, so erschweren die auftretenden Extraströme ein rasches Telegraphiren auf der Glockenlinie; daher müssen die Glockenwerke einen langsamen Gang erhalten, wenn die Hülfssignale klar und deutlich ankommen sollen. Den Glockenwerksmagneten muß man zur Abschwächung der Extraströme dünne Eisenkerne und wenig Umwindungen geben.

Die vorstehend beschriebenen Hülfssignale haben auf den hannoverschen Bahnen allen Anforderungen entsprochen, sind stets im Gange, leicht zu handhaben und zu unterhalten gewesen. Wo der Betriebstelegraph nicht zugleich zur Beförderung von Privatdepeschen dient, kann selbst ein einziger

Draht für die Zwecke des Bahntelegraphen, der Läutewerke und Hülfssignale angewendet werden, und wird besser und zuverlässiger seinen Dienst thun als bei allen oben erwähnten Methoden.

LXXXVIII.

Ueber den Einfluß der Eisenbahnen auf den öffentlichen Gesundheitszustand; von Dr. T. Gallard.

Aus den Comptes rendus, t. LIV p. 1106.

1) Beamte der Eisenbahnen. — Von diesen kommen bei Betrachtung des Einflusses der Eisenbahnen und der damit verknüpften eigenthümlichen Lebensweise nur folgende drei Gruppen in Betracht:

a) Die Maschinenwärter und Heizer; die folgende Tabelle, die Beobachtungen bei der Compagnie d'Orléans enthaltend, beweist, daß diese Angestellten keiner speciellen Krankheit unterworfen sind, welche entweder die Folge der Nervenerschütterung, oder der Einathmung des Kohlenoxydgases seyn könnte:

	Jahrgang		
	1859.	1860.	1861.
Anzahl der Angestellten	623	627	671
Bräune und Bronchytis	76	71	67
Lungenentzündung und Pleuresie	8	12	7
Lungentuberculose	2	2	7
Durchfall	18	35	46
Ruhr	29	5	7
Affection des Verdauungscanals	26	25	37
Hernien	5	5	3
Krankheiten des Herzens	3	—	—
„ der Arterien und Venen	2	3	—
„ des Nervensystems	6	4	8
„ der Haut	47	20	11
organische Krankheiten, Krebs ꝛc.	–	—	1
Krankheiten der Harnwerkzeuge	5	3	2
„ „ Genitalien	2	1	3
„ „ Augen	25	18	29
Blutgeschwüre ꝛc.	30	34	53
Rheumatismen	80	37	34
Steifigkeit und Ermüdung	52	26	37
leichte Verwundungen	139	69	72
schwere Verwundungen	12	14	19
Brüche und Luxationen	7	9	7
längere und typhusartige Fieber	11	6	12
plötzliche Fieber	2	6	3
intermittirende Fieber	28	42	49
Zusammen	675	447	514

b) Ebenso wenig haben uns die Schaffner und Bremser besondere, ihren Verrichtungen eigenthümliche Krankheiten geliefert. Die gewöhnlichsten Fälle waren auch die sonst am häufigsten vorkommenden. Nur ist zu bemerken, daß bei ihnen die Affectionen der Athmungsorgane häufiger als bei den Maschinisten und Heizern waren. Dieß kommt, wie mir scheint, davon her, daß sie beim Fahren ruhig sitzen und daher weniger gegen die Kälte reagiren, während die Heizer stets in Bewegung an der Maschine bleiben. Seither ist den Schaffnern und Bremsern gestattet worden, in der kalten Jahreszeit bei jeder Station — also mindestens alle zwei Stunden — warme Getränke, wie Milch, Fleischbrühe oder Kaffee zu genießen. Sie können daher der Kälte besser widerstehen, und die Zahl der Kranken ist in Folge dieser Einrichtung von 108 auf 72 Procent gefallen.

Die HHrn. Oulmont und Devilliers haben bemerkt, daß die Bremser und Zugführer schweren Affectionen des Nervensystems ausgesetzt sind. Meine Beobachtungen stimmen jedoch hiermit nicht überein, wie dieß aus folgenden Zahlen erhellt:

	Jahrgang				
	1856.	1858.	1859.	1860.	1861.
Anzahl der Zugführer und Bremser . . .	444	531	571	576	487
Affectionen des Nervensystems	17	8	8	20	11

In den letzten vier Jahren ist die Sterblichkeit dieser Beamten nicht ein einzigesmal von einer Nervenaffection hervorgebracht worden. Von 15 Todesfällen waren 9 durch Unglücksfälle veranlaßt.

c) Die an der Bahnlinie Angestellten, wie Bahnwärter, Weichensteller u. s. w., liefern, nach allen bekannt gewordenen Angaben, verhältnißmäßig die geringste Anzahl von Kranken. Bei der Compagnie d'Orléans hat das jährliche Verhältniß der Krankheitsfälle zwischen 49 und 53 Procent gewechselt, und dennoch sind diese Leute ganz speciell und am meisten nach ihrer Lebensweise dem Wechselfieber ausgesetzt. Es sind daher auch mehrere Maßregeln eingeführt worden, um diese Krankheit zu vermindern, und dieselben haben ausgezeichnete Resultate geliefert, wie man aus folgender Tabelle ersehen kann:

Jahrgang.	Gesammtzahl der Angestellten.			Bahnwärter, Weichensteller u. s. w.		
	Gesammtzahl der Kranken.	Zahl der Fieberkranken.	Verhältniß in Proc.	Zahl der Kranken.	Zahl der Fieberkrank.	Verhältniß in Proc.
1856	5977	1110	18	1758	531	30
1858	6847	984	14	2057	555	27
1859	10321	1047	10	2092	584	26
1860	7774	847	11	2080	433	21
1861	8552	824	10	2424	427	18

Bei den Arbeitern welche von den Sociétés de secours mutuels verpflegt werden, ist die mittlere Krankheitsdauer 16 — 20 Tage, bei denen welche von den Bureaux de Bienfaisance zu Hause verpflegt werden, 14, in den Pariser Hospitälern über 25 Tage, bei unseren Beamten aber kaum 8 Tage. Die Sterblichkeit habe ich mit derjenigen der Bewohner von Paris zwischen dem 20sten und 55sten Jahre verglichen und gefunden, daß während in Paris von 1000 derselben jährlich 16—20 Individuen starben, bei dem Personal der Eisenbahn-Gesellschaft von Orleans die Sterblichkeit niemals 7 pro Tausend erreichte.

2) Reisende. — Es ist längst außer aller Frage, daß die Eisenbahnen von allen Reisearten die verhältnißmäßig größte Sicherheit gewähren. Auch die Ermüdung ist unverhältnißmäßig geringer als bei jeder anderen Art zu reisen. Alles Andere was hierüber gesagt worden ist, kann keinen Anspruch auf ernstliche Beachtung machen.

3) Bevölkerung. — Die Eisenbahnen wirken auf den Gesundheitszustand positiv günstig ein, indem sie die Producte der entferntesten Gegenden ununterbrochen austauschen. In Fluß- und sumpfigen Gegenden bringt ihre Construction außerdem wesentliche Verbesserungen des Bodens, mithin des Climas hervor, da theils zur Befestigung der Erdarbeiten, theils aus Rücksicht auf die Gesundheit der Angestellten, für Abfluß der stagnirenden Gewässer gesorgt werden muß. Hiervon haben die Anwohner den wesentlichen Nutzen, und in manchen Gemeinden sind die von Alters her einheimischen Wechselfieber vollständig verschwunden.

Nachtrag.

Ich bin in meiner vorstehenden Mittheilung über den Einfluß des Eisenbahnbetriebes auf die Gesundheit der Maschinenwärter und Heizer schnell weggegangen, weil ich in dieser Hinsicht den Veröffentlichungen meiner Vorgänger nichts beifügen zu müssen glaubte. Die Ansicht, daß das Geschäft der Maschinenwärter und Heizer deren Gesundheit sehr nachtheilig ist, scheint jedoch ziemlich verbreitet zu seyn, denn ein gelehrter Arzt stellt in einem in diesem Betreff an mich gerichteten Briefe folgende Frage: „Ist es falsch, daß die Maschinenwärter und Heizer ihre Verrichtungen ohne Nachtheil für ihre Gesundheit nicht über einen gewissen Zeitraum, z. B. von zehn Jahren, fortsetzen können?"

Schon Dr. Bisson hatte eine ähnliche Frage mit der Thatsache beantwortet, daß unter 85 Angestellten dieser Kategorie 28 ihr Geschäft seit mehr als 10 Jahren und nur 7 seit weniger als 3 Jahren verrichteten.

Ich habe nun noch vollständigere Erhebungen über das ganze Personal veranlaßt, welches bei der Orleans-Eisenbahngesellschaft (die Linie von Sceaux nach Orsay nicht inbegriffen) angestellt ist, woraus hervorgeht, daß unter 617 Maschinenwärtern und Heizern 107 seit mehr als 10 Jahren den Dienst bei den Maschinen verrichten, nämlich:

seit bloß 10 Jahren	12
seit 10 bis 15 Jahren	57
seit 15 bis 20 Jahren	32
über 20 Jahre	6
Summe	107

Mehrere unter ihnen waren früher auf anderen Bahnen angestellt, denn die ersten Sectionen des Netzes von Orleans kamen erst im Jahr 1840 in Betrieb; der älteste unserer Maschinenwärter verrichtet sein Geschäft seit 28 Jahren.

Aus diesen Daten, im Zusammenhalt mit obiger Tabelle über die bei den Maschinenwärtern und Heizern beobachteten Krankheiten, ist ersichtlich, daß man ohne allen Grund diese zwei Geschäfte als der Gesundheit schädlich betrachtet hat. (Comptes rendus, t. LIV p. 1268.)

LXXXVI.

Ueber eine Ventilationsvorrichtung zum Gebrauche in chemischen Laboratorien; von Dr. August Vogel.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Bekanntlich ist es ein wesentliches Bedürfniß, die in chemischen Laboratorien, namentlich in Unterrichtslaboratorien, unvermeidlich sich entwickelnden Dämpfe abzuleiten, welche ihrer Natur nach einestheils nicht nur belästigend für die im Laboratorium Anwesenden sind, sondern andererseits auch, wenn sie wie sehr häufig von verflüchtigten Mineralsäuren herrühren, außerordentlich oxydirend auf die im Locale befindlichen Gegenstände von Stahl, Eisen und anderen Metallen einwirken. Erscheint nun die gehörige Ventilirung der chemischen Arbeitsräume wohl kaum als eine sehr schwierige Aufgabe bei der Anlage eines neuen chemischen Laboratoriums, wobei schon von vornherein im Baue diesen Verhältnissen gehörig Rechnung getragen werden kann, o ist dagegen diese Aufgabe oft eine nicht ganz leicht zu lösende, wenn es sich darum handelt, ein gegebenes Local, welches vielleicht ursprünglich gar nicht für chemische Zwecke bestimmt war, zu ventiliren. Es ist auch dann noch ohne besondere Schwierigkeit, wenn stets ein geheizter Ofen und damit ein erwärmter Kamin in dem Local vorhanden ist. Da aber dieß nicht überall und namentlich nicht im Sommer leicht hergestellt werden kann, so bleibt häufig nichts anderes übrig, als Thür und Fenster zu öffnen, um sich nur einigermaßen gegen die Einwirkung der im Laboratorium sich entwickelnden Dämpfe zu schützen.

Im Folgenden beschreibe ich einen Ventilator, wie er speciell den gegenwärtigen Bedürfnissen des chemischen Laboratoriums der kgl. Universität München angepaßt, seit einiger Zeit im Gebrauche steht. Es tritt nämlich hier der oben erwähnte Fall ein, daß ohne durchgreifende, sehr kostspielige Reform eine wirksame Ventilirung des ganzen Raumes nicht wohl möglich gewesen wäre. Demnach bedarf es kaum der Erwähnung, daß die hier zu beschreibende Ventilationsvorrichtung nicht im Allgemeinen unter allen beliebigen Verhältnissen angemessen erscheinen dürfte, in dem gegebenen Falle aber oder in jedem demselben ähnlichen Empfehlung verdienen mag.

A, A, Fig. 11, ist ein Glaskasten mit Holzfassung, $2\frac{1}{2}'$ lang, 1′ 2″ breit und $1\frac{1}{2}'$ hoch. Die obere Fläche des Kastens (B) ist nicht mit Glas, sondern mit einer dünnen Zinkplatte gedeckt, welche in den oberen Holzrahmen ein-

gekittet ist. Eine Glasbedachung wäre an dieser oberen Seite deßhalb unzweckmäßig, da hier durch die zum Abdampfen oder Einäschern gebrauchten Heizvorrichtungen die Temperatur zu hoch würde, als daß eine Glasplatte von solcher Größe dieselbe aushalten könnte, ohne zu zerspringen. Der hölzerne Boden des Glaskastens (C), welcher auf einer Unterlage von vier Mauersteinen ruht, ist an einer Stelle durchbohrt. In diese Oeffnung mündet das Abzugsrohr e von Zinkblech, $2^1/_2$" im Durchmesser, bei f in einem rechten Winkel aufwärts gebogen. Die vordere Wandung des Glaskastens (D) läuft beweglich in Coulissen, so daß sie auf- und abwärts verschiebbar ist und durch eine bei n angebrachte Feder in jeder Stellung fixirt werden kann.

Das Abzugsrohr e endigt in einen Zinkkasten N, auf welchem der Deckel M durch Schrauben befestigt ist. In diesem Zinkbehälter, dem Exhaustor, befindet sich ein Flügelrad von Zinkblech (Fig. 12 zeigt den Längendurchschnitt und Fig. 13 den Querdurchschnitt durch den Exhaustor), welches durch eine einfache Rädervorrichtung P mittelst des über die Rollen x, y, z laufenden Gewichtes O in Bewegung gesetzt wird. Nach dem Ablaufen des Räderwerkes wird dasselbe mittelst eines dazu gehörenden Schlüssels bei r wieder aufgezogen. Das Räderwerk läuft ungefähr $^1/_2$ Stunde; durch Verminderung des angehängten Gewichtes kann natürlich die Dauer der Wirkung nach Umständen um das Doppelte vermehrt werden.

Durch das auf den Exhaustor aufgesetzte Zinkrohr R werden die im Glaskasten sich entwickelnden Dämpfe in einen Kamin oder ins Freie geleitet. Um den Exhaustor, die Abzugsrohre, sowie das Flügelrad vor zu schnellem Angreifen durch saure Dämpfe zu schützen, ist es nothwendig, diese Theile des Apparates an der inneren Fläche mit einer dicken Schichte eines Lackes, wozu vortheilhaft der sogenannte Gas- oder Eisenlack angewendet werden kann, zu überstreichen.

Die Abdampfschale oder den Einäscherungstiegel stellt man am besten in die Nähe der Abzugsöffnung und heizt mit einer Weingeist- oder Gaslampe. Dabei ist es natürlich zur Herstellung des Luftstromes erforderlich, die vordere Wandung des Glaskastens $^1/_2$" weit zu öffnen.

Die Versuche, welche bisher mit dem beschriebenen Apparate ausgeführt worden sind, haben dessen Zweckmäßigkeit für die betreffenden Fälle erwiesen. Namentlich hat sich die Vorrichtung bei Einäscherungen größerer Stücke Torfes, wodurch früher ohne Benützung dieser Vorrichtung der Aufenthalt im Laboratorium für einige Zeit wenigstens nahezu unmöglich gemacht wurde, als sehr geeignet gezeigt, indem hierbei durchaus keine Belästigung durch die penetranten Dämpfe mehr stattfand. Ebenso wurde

concentrirte Schwefelsäure in einer Platinschale verdampft, ohne daß bei einer verhältnißmäßig bedeutenden Menge Schwefelsäure und einer sehr raschen Erhitzung ein Austritt der Dämpfe aus dem Apparate bemerkt werden konnte.

LXXXVII.

Elektrochemische Reduction des Kobalts, Nickels, Goldes, Silbers und Platins; von M. Becquerel und Ed. Becquerel.

Aus den Comptes rendus, Juli 1862, t. LV p. 18.

Wir haben die Wirkung schwacher elektrischer Ströme auf Metallösungen behufs der Reduction einer Anzahl von Metallen in zusammenhängendem Zustande studiert.

Kobalt. — Man erhält dieses Metall in sehr reinem Zustande, wenn man einen schwachen elektrischen Strom durch eine concentrirte Chlorkobaltlösung leitet, deren überschüssige Säure mit Ammoniak oder Aetzkali neutralisirt worden ist. Das Metall setzt sich in kleinen zusammenhängenden Warzen oder in gleichförmigen Schichten ab, je nachdem der Strom schwächer oder stärker war; es ist glänzend weiß. Während der Zersetzung entwickelt sich ein Theil des Chlors, wogegen der andere als Salzsäure in Lösung bleibt. Es tritt durch diese Vermehrung der Säure ein Punkt ein, wo das ausgeschiedene Metall seinen Glanz verliert und eine schwärzliche Farbe annimmt. Wenn man neuerdings die überschüssige Säure neutralisirt, was am besten mit Ammoniak geschieht, so scheidet sich das Metall wieder glänzend aus. Um einen zusammenhängenden Niederschlag zu erhalten, muß die Stromstärke der Dichtigkeit der zu zersetzenden Flüssigkeit angemessen seyn.

Das erhaltene Kobalt ist hart und spröde; bei geeigneter Temperatur im Wasserstoffstrom erhitzt, wird es sehr hämmerbar und kann bearbeitet werden. Mit geeignet präparirten Formen kann man das Kobalt aus seiner Lösung in Gestalt von Cylindern, Stangen und Medaillen erhalten.

Enthielt die Kobaltlösung Blei- und Mangansalze, so werden diese Salze zersetzt und die beiden Metalle setzen sich als Superoxyde auf der positiven Elektrode ab. Das Eisen bleibt zum großen Theil in der

Mutterlauge, denn man findet nur Spuren davon im ausgeschiedenen Metall, welches also in sehr reinem Zustande ist. Die aus der Auflösung genommenen Cylinder und Stangen sind nicht nur magnetisch, sondern besitzen auch Polarität, welche sie der Wirkung des Stromes oder der Erde verdanken.

Nickel. — Man verwendet eine Auflösung von schwefelsaurem Nickeloxydul, deren überschüssige Säure man mit Aetzkali, Aetznatron oder besser Ammoniak neutralisirt hat, und einen Strom von beiläufig derselben Stärke wie beim Kobalt.

Um die freiwerdende Schwefelsäure zu sättigen, gibt man Nickeloxydul auf den Boden des Gefäßes oder versetzt die Auflösung mit Alkali, am besten Ammoniak; im ersten Falle bleibt die Auflösung auf gleichem Concentrationsgrade; im zweiten Falle setzen sich hellgrüne Krystalle von schwefelsaurem Nickeloxydul-Ammoniak ab, das sehr wenig löslich in reinem Wasser, aber löslich in ammoniakhaltigem ist. Man nimmt sie heraus, um sie auf unten angegebene Weise zu benutzen.

Nach Verlauf einer gewissen Zeit erhält man eine Metallablagerung, welche glänzend weiß mit einem sehr schwachen gelblichen Ton ist. Je nach den angewandten Formen erhält man ebenfalls Cylinder, Stangen oder Medaillen; sie besitzen vor dem Erhitzen, wie sie aus der Auflösung genommen werden, die magnetische Polarität wie das Kobalt.

Sowohl die ammoniakalische als die nichtammoniakalische Lösung des Doppelsalzes von schwefelsaurem Nickeloxydul und Ammoniak gibt in gleicher Weise metallisches Nickel. Sie bleibt stets im Maximum der Concentration, wenn man auf den Boden des Gefäßes eine gewisse Menge des Doppelsalzes gibt; da aber während der zersetzenden Wirkung des Stromes Schwefelsäure frei wird, so sättigt man dieselbe mit Ammoniak. In letzterem Falle ist die angewandte Methode analog derjenigen, welche man gewöhnlich benutzt um auf galvanoplastischem Wege metallisches Eisen zu erhalten.

Gold. — Benutzt man einen sehr schwachen elektrischen Strom und als positive Elektrode ein Goldblech, so erhält man aus einer möglichst neutralen, sehr concentrirten Goldlösung eine ziemlich schnelle Ablagerung des Goldes auf der negativen Elektrode. Durch Erhitzen wird es dehnbar. Es ist daher nicht nöthig, alkalische Lösungen anzuwenden, um ein dehnbares Metall ausgeschieden zu erhalten, aber man muß die Stromstärke der Dichtigkeit der zu zersetzenden Flüssigkeit anpassen; es findet nur ein Unterschied in der Zeit statt, die zur Ausscheidung des Metalles erforderlich ist.

Silber. — Für das Silber gilt das Gleiche. Eine sehr concen-

trirte und möglichst neutrale Auflösung von salpetersaurem Silberoxyd wird leicht zersetzt und liefert mittelst eines hinreichend schwachen Stromes ein zusammenhängendes Metall. Es ist durchaus nothwendig, als positive Elektrode Silber zu verwenden.

Platin. — Hierbei ist es schwierig, die einzelnen Metalltheilchen vereinigt zu erhalten. Nimmt man eine neutrale, concentrirte Platinlösung, und als negative Elektrode einen Platindraht, so setzt sich das Metall um diesen herum ab, aber häufig in kleinen Warzen.

Im Allgemeinen scheiden sich also aus concentrirten Metalllösungen durch sehr schwache elektrische Ströme regelmäßig zusammenhängende Massen aus. Später werden wir die Resultate unserer Untersuchungen über die Reduction anderer Metalle mittheilen, welche man nach den gewöhnlichen Methoden schwierig in reinem Zustande erhält.

XXXVIII.

Ueber die in den belgischen Zinkhütten gebräuchliche Titrirmethode zur Bestimmung des Zinkgehalts der Erze; von C. Groll.

Aus der Zeitschrift für analytische Chemie, 1862 S. 21.

Die Methode, welche nachfolgend beschrieben werden soll, ist zuerst in Deutschland im Erdmann'schen Laboratorium zu Leipzig in Anwendung gekommen und von Dr. C. Künzel und mir in den belgischen Zinkhütten allgemein eingeführt worden.

Das Verfahren zur Zinkbestimmung eines Erzes (Galmei, Blende, zinkische Ofenbrüche ꝛc.) ist folgendes:

Man löst bei reichen Erzen 0,5 Grm., bei ärmeren 1 Grm. des feingeriebenen und trockenen Erzpulvers in einem kleinen Kolben in Salzsäure und etwas Salpetersäure unter Erwärmen auf, verjagt den Ueberschuß der Säuren durch Abdampfen, setzt darauf etwas Wasser, und sodann Ammonflüssigkeit im Ueberschuß zu. Man filtrirt in ein Becherglas und wäscht den Rückstand mit lauem Wasser und Ammonflüssigkeit nach, bis man im ablaufenden Waschwasser mit Schwefelammonium keine weiße Trübung von Schwefelzink mehr bekommt.

Das in dem Eisenoxydhydrat zurückbleibende Zinkoxyd wird vernachlässigt, da seine Menge höchstens 0,3—0,5 Proc. beträgt, und Auflösen

des Rückstandes in Salzsäure und nochmaliges Fällen mit Ammonflüssigkeit die Methode sehr verlängern würde.

Die Zinkbestimmung der ammoniakalischen Lösung geschieht mittelst einer titrirten Schwefelnatriumlösung. Die Methode kommt somit in dieser Hinsicht überein mit der von Schaffner, unterscheidet sich von dieser aber wesentlich durch die Art, wie die beendigte Ausfällung des Zinks durch das Schwefelnatrium erkannt wird.

Die Bereitung der Schwefelnatriumlösung nimmt man am besten vor, indem man 100 Grm. krystallisirtes Schwefelnatrium in 1000—1200 Grm. Wasser auflöst.

Zur Titrirung dieser Schwefelnatriumlösung löst man 10 Grm. chemisch reines Zink in reiner Salzsäure auf und verdünnt mit Wasser zu 1 Liter. Jeder Kub. Centimeter dieser Lösung entspricht 0,01 Grm. Zink.

Man läßt alsdann aus einer Mohr'schen Quetschhahnbürette eine genau abzumessende Menge, und zwar etwa 30—50 Kub. Centim., der titrirten Zinklösung in ein Becherglas laufen, setzt Ammonflüssigkeit zu bis das sich ausscheidende Zinkoxyd wieder gelöst ist, und alsdann 400—500 Kub. Centim. destillirtes Wasser; hiernach läßt man aus einer andern Bürette die zu titrirende Schwefelnatriumlösung so lange zulaufen, als noch ein deutlicher Niederschlag entsteht, rührt alsdann die Flüssigkeit mit einem Glasstabe tüchtig um, bringt einige Tropfen davon auf eine glatte, weiße Porzellanplatte und setzt einen Tropfen reine verdünnte Nickelchlorürlösung in der Weise zu, daß er in die Mitte der auf der Porzellanplatte etwas ausgebreiteten Flüssigkeit kommt. Ist noch nicht alles Zink durch die Schwefelnatriumlösung gefällt, so bleibt der äußere Rand des Nickelchlorürtropfens blau oder grün, und in diesem Falle fährt man mit dem Zusatze von Schwefelnatrium fort unter zeitweisem Probiren, bis sich um den Rand des Nickelchlorürtropfens eine grauschwärzliche Färbung zeigt. Die Reaction ist alsdann beendigt, alles Zink ausgefällt und etwas Schwefelnatrium im Ueberschuß. Man behält die Färbung des Nickelchlorürtropfens im Auge, da sie bei späteren Versuchen als Anhaltspunkt dienen muß. Zur Ueberzeugung daß alles Zink ausgefällt ist, kann man einige Zehntel Kub. Centim. Schwefelnatriumlösung mehr zusetzen, wonach aldann die Färbung des Nickelchlorürtropfens stärker schwarz werden muß. Man notirt die verbrauchten Kub. Centim. Schwefelnatriumlösung und wiederholt den Versuch, indem man die nöthige Menge Schwefelnatrium weniger 1 Kub. Centim. auf einmal zulaufen läßt und hierauf mit 0,2 Kub. Centim. bis zur Endreaction geht. Diesen letzteren Versuch nimmt man als den richtigen an.

Bei der Titrirung der ammoniakalischen Auflösungen der Zinkerze

verfährt man auf dieselbe Weise und wiederholt den Versuch wie bei der Titrestellung des Schwefelnatriums, so daß man bis auf 1 Kub. Centim. auf einmal zusetzt und alsdann mit Zusetzen von je 0,2 Kub. Centim. weiter bis zur Endreaction geht. Man nimmt alsdann ebenfalls den letzten Versuch als den richtigen an. Aus der nun genau bestimmten Menge der Schwefelnatriumlösung läßt sich — da ihr Wirkungswerth bekannt ist — der Zinkgehalt leicht berechnen.

Hat man bei der Titrirung etwas zu viel Schwefelnatrium zulaufen lassen, so kann man mit der titrirten Zinklösung zurückgehen, bis man den richtigen Punkt getroffen hat.

Um gute und übereinstimmende Resultate zu erhalten, muß man die Analysen immer auf dieselbe Weise ausführen, und stets das gleiche Volum von Wasser und Reagentien anwenden.

Für rohen Galmei und arme Blenden nimmt man gewöhnlich 30 bis 35 Kub. Centim. Zinklösung zur Titrestellung des Schwefelnatriums, bei geröstetem Galmei und reichen Blenden 50—55 Kub. Centim. Die Schwefelnatriumlösung muß vor jeder Versuchsreihe von neuem titrirt werden.

Enthalten die Erze Kupfer, was bei Blenden häufig vorkommt, so bestimmt man durch einen vorhergehenden Versuch die Anzahl der Kub. Centim. Schwefelnatrium, welche erforderlich sind, um das Kupfer auszufällen und zieht sie bei der beendigten Zinkanalyse ab. Man läßt in diesem Falle auch eine geringe Modification der Methode eintreten, indem man die mit Nickelchlorür zu probirenden Tropfen durch ein kleines Filter auf die Porzellanplatte gelangen läßt. Der schädliche Einfluß des Schwefelkupfers auf die Nickelreaction wird hierdurch vermieden.

Wenn die Kupfermenge mehr als 2 Proc. beträgt, so fällt man das Kupfer aus der sauren Lösung durch Schwefelwasserstoff und bestimmt das Zink in dem Filtrate, nachdem dasselbe unter Zusatz von etwas Salpetersäure verdampft, die concentrirte Lösung mit Wasser verdünnt und nach obiger Angabe mit Ammon behandelt worden ist. Bei Anwesenheit von Mangan in den Erzen, läßt man die Auflösung des Erzes in Säuren nach dem Zusatz von Ammonflüssigkeit und Wasser in gelinder Wärme auf dem Sandbade längere Zeit digeriren, bevor man filtrirt. Das Mangan scheidet sich alsdann vollständig als Oxyd ab.

LXXXIX.

Relative Schmelzbarkeit der Silicate des Eisens, des Kalks, der Magnesia und der Thonerde; von Dr. Carl Bischof.

Die verschiedenen Silicate wurden auf Grund der folgenden, nach den chemischen Formeln berechneten Tabelle gebildet, woraus überhaupt deren Zusammensetzung ersichtlich ist.

Eisenoxydul.

	Eisenoxydul.		Kieselsäure.
Singulosilicat ($3FeO + SiO_3$) . . .	1		0,427
		oder	
	Eisenspath (natürlicher möglichst reiner).		Quarz (chemisch reiner).
	1		0,265
	Eisenoxydul.		Kieselsäure.
Bisilicat ($3FeO + 2SiO_3$)	1		0,855
		oder	
	Eisenspath.		Quarz.
	1		0,531
	Eisenoxydul.		Kieselsäure.
Trisilicat ($FeO + SiO_3$)	1		1,282
		oder	
	Eisenspath.		Quarz.
	1		0,796

Kalk.

	Kalk.		Kieselsäure.
Singulosilicat ($3CaO + SiO_3$) . . .	1		0,548
		oder	
	kohlensaurer Kalk (krystallisirter Kalkspath).		Quarz (chemisch reiner).
	1		0,307
	Kalk.		Kieselsäure.
Bisilicat ($3CaO + 2SiO_3$)	1		1,095
		oder	
	kohlensaurer Kalk.		Quarz.
	1		0,614
	Kalk.		Kieselsäure.
Trisilicat ($CaO + SiO_3$)	1		1,643
		oder	
	kohlensaurer Kalk.		Quarz.
	1		0,922

Magnesia.

	Magnesia.	Kieselsäure.
Singulosilicat ($3MgO + SiO^3$) . . .	1	0,770
	oder	
	kohlens. Magnesia (krystallisirt. Magnesit).	Quarz (chemisch reiner).
	1	0,367
	Magnesia.	Kieselsäure.
Bisilicat ($3MgO + 2SiO^3$)	1	1,540
	oder	
	kohlens. Magnesia.	Quarz.
	1	0,734
	Magnesia.	Kieselsäure.
Trisilicat ($MgO + SiO^3$)	1	2,309
	oder	
	kohlens. Magnesia.	Quarz.
	1	1,100

Thonerde.

	Thonerde (künstliche, chemisch reine).	Quarz (chemisch reiner).
Singulosilicat ($Al^2O^3 + SiO^3$) . . .	1	1,801
Bisilicat ($Al^2O^3 + 2SiO^3$)	1	3,601
Trisilicat ($Al^2O^3 + 3SiO^3$)	1	5,402

Nachdem sämmtliche vorstehende Silicate der dunklen Rothglühhitze ausgesetzt worden waren, zeigte sich keines derselben geschmolzen.

Als die Hitze so weit gesteigert wurde, daß Gußeisen zum Schmelzen kam, waren zu einer glasartigen Masse zusammengeschmolzen:

1) das Eisen-Singulosilicat;
2) das Eisen-Bisilicat gleichfalls, jedoch nicht so vollständig.

} Schmelzen in der Gußeisenschmelzhitze.

Als hierauf die Hitze so weit gesteigert wurde, daß Gußstahl zum Schmelzen kam, waren zu einer glasähnlichen Masse zusammengeschmolzen:

3) und 4) das Kalk-Singulosilicat und Kalk-Bisilicat, welches letztere etwas leichtflüssiger erschien.

Ferner waren geschmolzen, wenn auch sichtbar eine zähere Masse bildend:

5) das Kalk-Trisilicat, welches sich daher merklich strengflüssiger als das Kalk-Singulosilicat und Bisilicat erweist.

Geschmolzen war, nebenbei bemerkt,

6) der Eisenspath für sich, welcher leichter schmilzt als
7) das Eisen-Trisilicat.

} Schmelzen in Gußstahlschmelzhitze.

Als das Eisentrisilicat im Vergleich zu den genannten Silicaten und den folgenden Magnesiasilicaten kürzere oder längere Zeit der Gußstahlschmelzhitze ausgesetzt wurde, zeigte es sich merklich strengflüssiger als das Kalktrisilicat, aber leichtflüssiger als die Magnesiasilicate.

Wesentlich strengflüssiger sind die Magnesia- und Thonerdesilicate, welche in gesteigerter Gußstahlschmelzhitze schmelzen.

Am leichtflüssigsten darunter ist:

8) das Magnesia-Singulosilicat, welches eine glasartige Masse bildet; dann folgt, eine glasähnliche Masse gebend,

9) das Magnesia-Bisilicat und

10) das Thonerde-Singulosilicat.

Merklich strengflüssiger sind, eine zähe mehr körnige Masse bildend:

11) das Magnesia-Trisilicat, dann

12) und 13) das Thonerde-Bisilicat und Trisilicat.

} schmelzen in gesteigerter Gußstahlschmelzhitze.

Am leichtflüssigsten sind also die Eisensilicate, und zwar das Singulo- und Bisilicat, wovon letzteres unbedeutend strengflüssiger als ersteres ist.

Merklich strengflüssiger sind die Kalksilicate, worunter das Bisilicat wohl das leichtflüssigere und das Trisilicat das strengflüssigste ist.

Wesentlich am strengflüssigsten sind die Magnesia- und Thonerdesilicate, bei denen im Allgemeinen die Strengflüssigkeit mit der Zunahme der Kieselsäure wächst.

Ueberhaupt sind die Trisilicate stets merklich strengflüssiger als die Singulo- und Bisilicate.

Das Eisentrisilicat ist strengflüssiger als selbst die beiden ersten Kalksilicate, wiewohl die beiden ersten Eisensilicate wesentlich leichtflüssiger als die Kalksilicate überhaupt sind.

Das Eisentrisilicat ist sogar etwas strengflüssiger als das Kalktrisilicat.

Eisenspath für sich schmilzt leichter als das Eisentrisilicat, indem sich wahrscheinlich ein Silicat mit Hülfe der Kieselsäure der Tiegelwand bildet.

Für die Praxis geht daraus in Hinsicht der Beschickung hervor:

1) daß die Bildung von Trisilicaten stets zu vermeiden ist;

2) daß den beiden Eisensilicaten unbedingt der Vorzug vor allen übrigen zu geben ist;

3) daß die Kalksilicate, welche in der Mitte stehen, wesentlich leichtflüssigere Schlacken geben als die Magnesia- und Thonerdesilicate.

Um das gegenseitige Verhalten verschiedener Silicate hinsichtlich ihrer Schmelzbarkeit kennen zu lernen, wurde beispielsweise das Eisen-Singulosilicat mit der 1, 2 und 3fachen Menge Thon, dem Volumen nach, versetzt. Hierzu wurde ein sogenannter feuerfester Thon verwendet, welcher wenig Kalk und Eisenoxyd enthält, ziemlich reine kieselsaure Thonerde ist und zu den strengflüssigen gehört.

Als diese verschiedenen Gemenge geglüht wurden, schmolz am leichtesten das mit der einfachen Menge Thon versetzte Eisen-Singulosilicat.

Will man die gefundenen Verhältnisse in der Schmelzzeit ausdrücken, welche stets auf Grund von wenigstens zwei unter sich übereinstimmenden Bestimmungen ermittelt wurde, so schmelzen zu einer glasähnlichen Masse:

1 Theil Eisen-Singulosilicat	+	1	Theil	Thon	in 3	Min.	Gußstahlschmelzhitze.
1 „ „	+	2	„	„	in 3¼	Min.	„
1 „ „	+	3	„	„	in 3¼	Min.	„
Eisen-Singulosilicat für sich					in 3½	Min.	„
Thon für sich (zu einer krugähnlichen Masse)					in 8	Min.	„

Die Strengflüssigkeit eines Thones und selbst eine mehrfache Menge desselben wird also durch das Eisen-Singulosilicat bedeutend beeinträchtigt, oder ein Thon ist durch das Eisensilicat leicht zu verschlacken. Die Gemenge, worunter der einfache Thonzusatz das leichtflüssigste ist, schmelzen leichter als jeder der Gemengtheile für sich.

Als man das Kalk-Singulosilicat mit der 1, 2 und 3fachen Menge desselben Thones versetzte, stellte sich gleichfalls heraus, daß die Gemenge leichtflüssiger sind als die Gemengtheile für sich, und daß das Gemenge mit dem einfachen Thonzusatze das leichtflüssigste ist.

In der bezeichneten Schmelzzeit ausgedrückt, schmolz:

1 Theil Kalk-Singulosilicat	+	1	Theil	Thon	in 6	Min.	Gußstahlschmelzhitze.
1 „ „	+	2	„	„	in 6½	Min.	„
1 „ „	+	3	„	„	in 6¾	Min.	„
das Kalk-Singulosilicat für sich					in 7	Min.	„
der Thon für sich					in 9	Min.	„

Im Allgemeinen gilt also für das Kalk-Singulosilicat als Fluß- oder Verschlackungsmittel von Thon, dasselbe wie für das Eisen-Singulosilicat, nur ist hierbei der Schmelzpunkt ein beträchtlich höherer.

Beiläufig bemerkt, zeigte sich stets bei einer Wiederholung der Schmelzversuche, daß eine größere Hitze erforderlich ist um ein Silicat zu bilden, als um das fertige Silicat zum Schmelzen zu bringen.

Selbstredend lassen sich vorstehende Versuche noch sehr vervielfältigen und ausdehnen. Das Verhalten der basischen Verbindungen und namentlich der Thonsilicate in ihren wichtigsten Beziehungen, wird der Gegenstand meiner nächsten Abhandlung seyn.

Hüttenmännern ꝛc., welche ein Interesse an derartigen vergleichenden Schmelzversuchen nehmen, stelle ich anheim, mir Proben zukommen zu lassen unter der frankirten Adresse: Dr. C. Bischof bei Ehrenbreitstein am Rhein.

XC.

Ueber die Verbindung des Anilinroths mit Gerbstoff; von E. Kopp.

Aus dem Répertoire de Chimie appliquée, Juli 1862, S. 257.

Eine der interessantesten Verbindungen des Rosanilins[81], welche auch eine wichtige Rolle bei den Anwendungen dieses schönen Farbstoffs spielt, ist diejenige mit dem Gerbstoff.

Das gerbsaure Rosanilin ist, wenn nicht das unauflöslichste, wenigstens eines der am wenigsten in Wasser löslichen Salze des Rosanilins. Man erhält es jedesmal, wenn man eine Lösung von reinem Gerbstoff oder einen frisch bereiteten Galläpfelauszug einer wässerigen Lösung eines neutralen oder doch nur schwach sauren Rosanilinsalzes zusetzt; am besten wendet man ein Salz mit starker Mineralsäure (schwefelsaures, salpetersaures oder salzsaures Rosanilin) an. Wenn das Rosanilinsalz zu sauer wäre, müßte man den größten Theil des Säureüberschusses durch ein kohlensaures Alkali neutralisiren.

Man kann die Unauflöslichkeit des gerbsauren Rosanilins benutzen, um diesen Körper aus Lösungen niederzuschlagen, welche zu verdünnt sind, als daß sie mit Vortheil abgedampft oder mit einem neutralen Alkalisalz behufs der Fällung des aufgelösten Rosanilinsalzes gesättigt werden könnten.

Wenn man eine ziemlich concentrirte und heiße wässerige Auflösung eines Rosanilinsalzes durch eine concentrirte Gerbstofflösung fällt, so erhält man das gerbsaure Rosanilin als eine schmierige, harzartige Masse von sehr dunkler braunrother Farbe. Ist die Temperatur hoch genug, so kann der Niederschlag sogar vollständig geschmolzen seyn. In diesem Falle lassen sich die Mutterlaugen decantiren; sie haben dann aber in der Regel eine noch ziemlich intensive rothe Farbe, besonders wenn man zur Fällung einen Ueberschuß von Gerbstoff angewendet hat. Hiernach scheint es, daß das Rosanilin mehrere Verbindungen mit dem Gerbstoff bildet, und daß das zweifach- und dreifach-gerbsaure Salz löslicher als das neutrale ist. Das geschmolzene Salz, nachdem es durch Abkühlen erstarrt ist, zeigt manchmal nach dem Trocknen einen schön goldgelben Metallreflex.

---

81 So benennt Hofmann das reine Anilinroth; man sehe seine Abhandlung über die Anilinfarbstoffe in diesem Bande des polytechn. Journals S. 60.

Wendet man kalte und hinreichend verdünnte Lösungen an und vermeidet einen beträchtlichen Ueberschuß von Gerbstoff, so bildet das gerbsaure Rosanilin einen flockigen und pulverigen, sehr zertheilten und prachtvoll carminrothen Niederschlag. Man wascht ihn und läßt ihn bei gelinder Wärme trocknen. Die Mutterlaugen sind sehr oft ganz farblos.

Will man einen Niederschlag erzielen, welcher möglichst viel Rosanilin enthält, so braucht man ihn nur mit neuen, schon vorher hinreichend gereinigten Lösungen von Anilinroth zu schütteln, so lange als diese noch entfärbt werden oder die Farbe des Niederschlags an Intensität zunimmt.

Beim Erhitzen wird das gerbsaure Rosanilin dunkler und bekommt eine violette Nüance; einer höheren Temperatur ausgesetzt, wird es bräunlich und zersetzt sich endlich. Das gerbsaure Rosanilin löst sich in Alkohol, Holzgeist und Essigsäure mit außerordentlich intensiver carminrother Farbe auf. Die starken Säuren ändern die rothe Farbe in Orangegelb um, und die Substanz geht in Lösung über. Durch Zusatz von Wasser wird die rothe Farbe wieder hergestellt, sticht dann aber ein wenig in Violett. Oft scheint das Ganze in Lösung zu bleiben; aber nach Verlauf einer gewissen Zeit bildet sich ein neuer, mehr oder weniger in Violett stechender rother Niederschlag von gerbsaurem Rosanilin; die Flüssigkeiten bleiben jedoch in der Regel roth gefärbt, manchmal ziemlich stark, besonders wenn das angewendete Präparat stark mit Rosanilin gesättigt war.

Unter dem Einfluß des Aetzkalis und Aetznatrons wird das gerbsaure Rosanilin zersetzt und entfärbt; das Ganze bekommt bald eine matte und schmutzige Farbe, in Folge der Veränderung des Gerbstoffs durch den Sauerstoff der Luft in Gegenwart des Alkalis.

Wenn man Gewebe mit Gerbstoff (sey es reinem, oder mit Metallsalzen und organischen Substanzen gemischtem) beizt oder bedruckt, und sie hernach in einem Bad von Anilinroth färbt, so bildet sich gerbsaures Rosanilin, woraus die entstandenen und befestigten Farben bestehen.

Das gerbsaure Rosanilin läßt sich aber auch direct zum Zeugdruck anwenden, indem man hierzu seine Löslichkeit in Essigsäure benutzt; nachdem die essigsaure Lösung auf geeignete Weise (mit arabischem Gummi, Traganth, Stärkmehl ꝛc.) verdickt worden ist, druckt man sie auf den Zeug, dämpft denselben und das gerbsaure Rosanilin ist dann stark genug befestigt. Man muß nur Vorsichtsmaßregeln treffen, um zu vermeiden daß während dieser Operationen die rothe Farbe einen bräunlichen oder violetten Ton annimmt.

Wenn man das gerbsaure Rosanilin mit Salzsäure kochen läßt, so löst es sich zuerst ohne Veränderung auf, denn auf Zusatz von viel Wasser entsteht wieder ein rother Niederschlag, während die Flüssigkeit

selbst ziemlich stark roth gefärbt bleibt. Bei fortgesetztem Kochen tritt aber eine Veränderung ein. Wenn man im Wasserbad zur Trockne abdampft, so bleibt als Rückstand ein Gemenge von Roth, mattem Violett und einer unlöslichen schwärzlichen Substanz.

Behandelt man das gerbsaure Rosanilin in der Wärme mit Aetznatron oder Aetzkali, so löst sich ein Theil auf und die Flüssigkeit bekommt eine schwärzlichgraue Farbe. Aber selbst nach andauernder Berührung findet sich der rothe Farbstoff wieder vor, sowohl auf der Faser als in der Flüssigkeit, und erscheint auf Zusatz von Essigsäure zu beiden mit allen seinen Eigenschaften.

Eine der merkwürdigsten Reactionen des gerbsauren Rosanilins ist diejenige, welche es mit dem rohen käuflichen Holzgeist unter dem Einfluß einer sehr geringen Menge von Mineralsäuren (Salzsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure) darbietet. Wenn man das gerbsaure Rosanilin mit seinem 3- bis 4fachen Gewicht Holzgeist zerreibt, so erhält man eine dicke Flüssigkeit vom intensivsten Carminroth; setzt man hernach $^1/_{20}$ bis $^1/_{10}$ vom Volum des Holzgeistes entweder Salzsäure zu, oder Salpetersäure (oder besser noch in der Kälte mit salzsaurem Gas gesättigten Alkohol, weil diese Auflösung nicht schwarz wird, wie dieß sehr schnell mit dem mit salzsaurem Gase gesättigten rohen Holzgeist geschieht), so geht die rothe Farbe in ein Violett über, welches immer bläulicher wird und endlich wird sie sogar fast rein blau.

Man kann die Umwandlung in einem gegebenen Zeitpunkt aufhalten und so ein Violett erhalten, welches mehr oder weniger röthlich oder bläulich ist. Hierzu braucht man nur den Holzgeist vorher zu säuern und ihn dem gerbsauren Rosanilin jedesmal in kleinen Portionen auf einmal zuzusetzen, indem man dabei jedesmal das Gemisch zerreibt und umrührt, bis es wieder trocken geworden ist.

Das so erhaltene Violett zeigt, nachdem es trocken ist, einen außerordentlich glänzenden Kupfer- und Goldreflex; wenn die Nüance noch zu röthlich ist, setzt man eine neue Portion gesäuerten Holzgeist zu, zerreibt und rührt um, bis das Gemisch neuerdings zur Trockene gelangt ist, was in sehr kurzer Zeit stattfindet.

Setzt man gleich anfangs ein größeres Verhältniß von Holzgeist und Säure zu, so erhält man unmittelbar ein sehr bläuliches Violett, besonders wenn man das Gemisch schwach erwärmt. Man muß jedoch die Anwendung einer zu hohen Temperatur vermeiden, weil die Farbentöne leicht an Reinheit und Lebhaftigkeit verlieren.

Das so erhaltene Anilinviolett und Blau sind beide in Wasser fast

unauflöslich; man kann ihnen daher durch Waschen mit kaltem Wasser die geringe Menge Säure entziehen, welche sie noch enthalten.

Will man diese Farbstoffe im teigartigen Zustande erhalten, so braucht man nur der trocknen Farbe Alkohol oder Holzgeist zuzusetzen, um sie aufzulösen oder wenigstens aufzuschwellen, dann Wasser welches ein wenig kohlensaures Natron enthält. Der violette oder blaue Farbstoff coagulirt zu sehr großen Flocken, welche man auf einem Filter sammelt.

Zum Färben der Seide oder Wolle löst man dieses Violett oder Blau in Alkohol oder Holzgeist auf, und verdünnt die Lösung mit lauwarmem Wasser; ein Theil des Farbstoffs schlägt sich allerdings im Bade nieder, aber in so zertheiltem Zustande, daß er sich sehr leicht mit der thierischen Faser verbindet. Wenn man in demselben violetten Bade nacheinander kleine Portionen Seide färbt, so bemerkt man daß die ersten Gebinde eine röthlichere violette Farbe zeigen, und die letzten eine mehr bläuliche violette Farbe; diese Thatsache scheint zu beweisen, daß der violette Farbstoff ein Gemisch von Blau und Roth oder Violettroth ist, und daß letzteres sich leichter mit der Seide verbindet als der blaue Farbstoff, und in den Lösungsmitteln leichter löslich ist.

Für den Druck löst man das Violett und das Blau in Essigsäure auf; man verdickt die Lösung, druckt, läßt trocknen, dämpft und wascht endlich.

XCI.

Verfahren zum Reinigen der Pikrinsäure; von Carey Lea in Philadelphia.

Aus den Chemical News, 1862, Nr. 109.

Der Verf. hat gefunden, daß zur Darstellung großer Mengen von Pikrinsäure die Reinigung derselben mittelst des Kalisalzes ganz unpraktisch ist. Das pikrinsaure Kali krystallisirt bei der geringsten Abkühlung heraus, so daß die Filter sich verstopfen, selbst wenn man den Trichter von außen warm hält, und die Operation sehr langwierig und mühsam wird. Da der pikrinsaure Kalk sehr löslich ist, so erschien es als wahrscheinlich, daß dieses Salz zur Reinigung der Pikrinsäure benutzt werden könne, was auch bereits vorgeschlagen ist. Bei deßfallsigen Versuchen stellte sich aber heraus, daß er sich auch für den vorliegenden Zweck nicht eignet; es entsteht nämlich ein basisches Salz, welches mit dem Ueberschuß des Kalkes zu Boden fällt und großen Verlust veranlaßt. Ein vorzügliches Mittel zur Reinigung der Pikrinsäure bildet dagegen die Unlöslich-

keit der pikrinsauren Alkalien in kalten alkalischen Flüssigkeiten. Die rohe Pikrinsäure wird zu dem Ende mit kohlensaurem Natron gesättigt, indem man einen Ueberschuß des letzteren vermeidet, da er harzige Substanzen auflösen würde. Die heiße Lösung wird filtrirt, was leicht von statten geht, worauf man in dieselbe einige reine Krystalle von kohlensaurem Natron bringt. Beim Erkalten krystallisirt dann das pikrinsaure Natron fast ebenso vollständig aus, als das Kalisalz gethan hätte. Aus der Mutterlauge kann durch Zusatz von etwas kohlensaurem Kali noch mehr Pikrinsäure abgeschieden werden.

Bei der Zersetzung der pikrinsauren Alkalien behufs Abscheidung der Säure muß Schwefelsäure, und nicht, wie gewöhnlich angegeben wird, Salzsäure verwendet werden, weil ein mäßiger Ueberschuß von Schwefelsäure diejenige Portion Pikrinsäure, welche sonst in der Mutterlauge gelöst bleiben würde, zum großen Theil niederschlägt. Ein Ueberschuß von Säure ist schon deßhalb nothwendig, weil sonst ein Theil des pikrinsauren Salzes der Zersetzung entgeht. Um die Säure ganz rein zu erhalten, ist es übrigens angemessen, sie zuletzt aus Alkohol krystallisiren zu lassen.

XCII.

Ueber die Fabrication der Pikrinsäure von Perra in Petit-Vauves (Seine-Depart.); Bericht von Balard.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Mai 1862, S. 265.

Laurent gab zuerst im Jahr 1841 eine genaue Vorschrift zur Darstellung der Pikrinsäure aus Phensäure, resp. aus Steinkohlentheeröl. Diese Vorschrift war so bestimmt, daß man denken sollte, sie sey unmittelbar in der Industrie anwendbar und müsse stets gute Resultate liefern.

Allein die in den Handel gebrachten Producte waren stets von der reinen Pikrinsäure mehr oder minder verschieden; man war also von der gegebenen Vorschrift häufig sehr wesentlich abgewichen.

Die Verschiedenheiten in den erzielten Producten hängen mit der complicirten Natur der verarbeiteten Theeröle zusammen, welche verschiedene Körper, die bei höherer Temperatur als die Phensäure sieden, so wie mehrere Kohlenwasserstoffe enthalten. Auf Zusatz von concentrirter Natronlauge fällt demnach ein Gemenge von Verbindungen aus, welchem noch mechanisch die schwerer flüchtigen Kohlenwasserstoffe beigemischt sind, die bisweilen $^1/_3$ des Phensäurevolumens ausmachen. Als Schlußproduct erhält man daher nicht nur krystallinische Pikrinsäure, sondern neben derselben pulverige, weniger färbende Substanzen und Kleesäure, die auch

eine gewisse Menge Salpetersäure der Benutzung entzogen hat. Endlich mengen sich die harzigen Zersetzungsproducte der Kohlenwasserstoffe bei, und verunreinigen das Färbebad nicht selten als sogenannte Augen, die den Färbeproceß erheblich stören können.

Ganz anderer Art sind die von Perra in den Handel gelieferten Producte. Man erkennt dieselben auf den ersten Blick als reine Substanzen, wie sie der Chemiker im Laboratorium darstellen kann, und es hat sogar Schwierigkeiten gemacht, dieselben in Aufnahme zu bringen, so sehr war man an das Ansehen der unreinen Stoffe gewöhnt.

Hr. Perra hat sich nämlich an die Angaben der Wissenschaft gehalten und genau das Verfahren Laurent's befolgt. Er behandelt nur diejenigen Oele mit Alkalien, welche zwischen 150° und 200° C. destilliren. Das erhaltene phensaure Natron (billiger als das von Laurent benutzte Kalisalz) wird durch eine Behandlung mit Wasser von den mitgerissenen Kohlenhydraten befreit und dadurch gleichzeitig der größte Theil der Producte zerstört, welche das Natron mit den Homologen der Phensäure bildet. Hierauf wird nach der Vorschrift Laurent's die reine Phensäure dargestellt, dieselbe durch Destillation entwässert und endlich nur ein krystallisirtes Product mit Salpetersäure behandelt, so daß man durch eine passende Leitung der Operation im Mittel aus 100 Theilen Phensäure 90 Thle. reine Pikrinsäure erhält, während das Verhältniß bisweilen auf 110 Thle. steigt. Dabei werden nur 6 Thle. Salpetersäure von 36° Baumé verbraucht. Allerdings erhält man auf diesem Wege nur $^2/_3$ derjenigen Menge Pikrinsäure, welche bei der Behandlung sämmtlichen Theeröles resultiren würde; allein der Verlust wird dadurch mehr als aufgewogen, daß man weniger Salpetersäure braucht und ein ganz reines, rein und lebhaft gelb färbendes Product erzielt.

Diese Eigenschaften kommen sowohl der nach ihrer Auflösung in Salpetersäure umkrystallisirten Säure, als auch den gelben, krystallinischen Massen zu, welche Hr. Perra darstellt, und die billiger als jene sind, aber gleiches Färbevermögen besitzen.

Ebenso sind auch die Farbstoffe, welche durch eine geringere Einwirkung der Salpetersäure erhalten werden, und die man zu Orangeroth auf Wolle benutzt, homogen und von krystallinischem Bruch.

In Färbeflotten sind alle diese Substanzen vollkommen löslich; die Nüance ist im allgemeinen etwas dunkler, ohne daß hieran die Alkalien Schuld sind.

Indem Hr. Perra demnach zu den Verfahrungsarten des Laboratoriums zurückgekehrt ist und reine Producte erzeugt hat, lieferte er den Beweis daß diese Methoden ökonomisch vortheilhaft sind; er hat der Industrie dadurch einen wesentlichen Dienst erwiesen.

XCIII.

Programm und Tarif des chemischen Institutes zu Berlin.

In dem chemischen Institute und öffentlichen Laboratorium zu Berlin, Dresdenerstraße Nr. 85, werden, unter Garantie des vereidigten Vorstandes für die Richtigkeit der Angaben, alle für Bodencultur und landwirthschaftliche Gewerbe, für den Producten-, Metall- und Waaren-Handel, für den Gewerbe-, Fabriken-, Bergbau-, Salinen- und Hüttenbetrieb, und in polizeilichen und gerichtlichen Fällen von Behörden und Privaten geforderten chemischen Untersuchungen ausgeführt.

In dem nachfolgend auszugsweise mitgetheilten Tarife sind in den vier Abtheilungen: 1) Bodencultur und landwirthschaftliche Betriebszweige, 2) Handel, Fabriken- und Gewerbebetrieb, 3) Bergbau, Hüttenbetrieb, Salinen und Mineralbrunnen, 4) gerichtliche und polizeiliche Untersuchungen, einige in dem Institute auszuführende chemische Untersuchungen angegeben. Chemische Untersuchungen von Gegenständen, welche darin nicht benannt sind, werden gleichfalls ausgeführt. In dem Tarif ist der Name des zu untersuchenden Gegenstandes, die für die Untersuchung einzureichende Menge desselben, der zu bezeichnende Zweck der Untersuchung und der bestimmungsgemäß für die Untersuchung zu entrichtende Preis angegeben. Für die Untersuchung der im Tarif nicht aufgeführten Gegenstände gelten analoge Bestimmungen. Von den Auftraggebern ist der Zweck der Untersuchung nach den im Tarif bezeichneten Modalitäten anzugeben; geschieht das nicht, so wird, nach Lage der Sache, die einfachste der im Tarif angegebenen Untersuchungen ausgeführt. Die aufgetragenen Untersuchungen werden rasch und prompt erledigt. Ueber das Ergebniß der Untersuchung wird dem Auftraggeber unmittelbar nach Beendigung derselben Bericht erstattet. Dieser Bericht wird als zur Untersuchung gehörig, nicht besonders honorirt.

Da von der Beschaffenheit und Zusammensetzung der eingesendeten Gegenstände das Ergebniß der Untersuchung abhängt, so muß ganz besonders dringend hervorgehoben werden, zur Untersuchung nicht besonders durch reichen Gehalt ausgezeichnete Proben, sondern solche von möglichst durchschnittlicher Beschaffenheit einzusenden. In Fällen wo ein polizeilicher oder gerichtlicher Verfolg der Sache möglich oder voraussichtlich ist, müssen die zur Untersuchung eingesendeten, Gegenstände in Gegenwart von Zeugen entnommen und eingehändigt, oder von dem Vorstande oder einem Assistenten des Institutes entnommen werden, so zwar, daß die Identität der Probe eidlich festgestellt werden kann. Die Einsendung der zu untersuchenden Gegenstände wird franco erwartet, anderen Falles Porto und

Fracht berechnet. Nach auswärts werden die Beträge durch Postvorschuß erhoben, bei dauerndem Geschäftsverkehr die Liquidationen vierteljährlich überreicht.

In dem Institute werden ferner technisch-chemische und metallurgische Versuchsarbeiten in größerem, den praktischen Gewerbe-, Fabriken- und Hüttenbetriebsverhältnissen sich annäherndem Umfange zu dem Zweck ausgeführt: um den zu erwartenden Nutzen neuer industrieller Betriebszweige, die Ergebnisse neuer Fabricationsmethoden oder die zu erwartenden Erträge und Ausbeuten aus Erzen, Rohproducten ꝛc. erschöpfend und zuverlässig zu begründen, oder um Schwierigkeiten und Mängel im Betriebe oder in den Erfolgen schon bestehender Fabricationszweige und Methoden in rationeller, wissenschaftlich und technisch motivirter Weise zu beseitigen. Für derartige Versuchsarbeiten ist eine nähere Verständigung über den Zweck, den Umfang und die Kosten erforderlich. Praktische agriculturchemische Versuche werden in dem Versuchsgarten des Institutes ausgeführt.

Ueber alle Fragen aus dem Bereiche des Handels, des Fabriken-, Gewerbe-, Hütten-, Bergbau- und landwirthschaftlichen Betriebes, sowie in sanitätspolizeilichen und gerichtlichen Fällen, in denen die Entscheidung von der Anwendung chemisch-wissenschaftlicher Principien, oder von technisch-chemischen Erfahrungen abhängt, wird auf Verlangen von Behörden und Privaten der Vorstand sachverständige Gutachten und Atteste ausstellen, welche derselbe auf sorgfältige und gewissenhafte Untersuchung zu begründen, streng seiner Ueberzeugung nach abzugeben und erforderlichen Falles zu vertreten hat. Für ein Attest wird 2 Rthlr., für ein Gutachten 5 bis 10 Rthlr. liquidirt. Sind zur Begründung derselben Untersuchungen erforderlich gewesen, so werden diese besonders berechnet. Für einen Termin zur Besichtigung oder Empfangnahme von Untersuchungsobjecten wird hier am Orte 1 Rthlr. 6 Sgr. liquidirt, nach auswärts Reisekosten und Diäten berechnet.

In dem öffentlichen chemischen Laboratorium des Institutes wird angehenden Chemikern die Gelegenheit geboten, sich in der chemischen Analyse und in technisch-chemischen Untersuchungen gründlich auszubilden. Dieser instructive Theil des Institutes ist der Art organisirt und mit dem praktischen Thätigkeitskreise des Institutes in Zusammenhang gebracht, daß dadurch ganz besonders den im späteren Berufsleben der Praktikanten sich fühlbar machenden Bedürfnissen und Interessen Rechnung getragen wird. Die Praktikanten lernen alle in ihrem späteren Berufsleben erforderlichen technisch-chemischen Untersuchungen ausführen und zwar an Untersuchungsobjecten, wie sie im wirklichen großen Geschäftsbetriebe vorkommen und in den sichersten und einfachsten Methoden. Sie lernen alle für sie wichtigen Rohproducte und Fabricate, deren beste Bezugsquellen, alle neuen interessanten und beobachtungswerthen Gegenstände des großen industriellen Verkehrs und alle verwerthbaren Producte des Bodens, sowie die Methoden der Verwerthung nicht bloß in theoretischer Unterweisung, sondern auch durch die ungleich instructivere eigene praktische Prüfung und Vergleichung kennen und finden derart für ihre nutzbare Ausbildung in dem Institute Theorie und Praxis vereint, wie kaum irgend wo anders. Das Honorar beträgt monatlich 2 Friedrichsdor. Behufs Aufnahme hat man sich an den Vorstand zu wenden.

Tarif[82] für die Benutzung des chemischen Institutes zu Berlin.

I. Abtheilung. Für Bodencultur und landwirthschaftliche Betriebszweige.

Bezeichnung des Gegenstandes.	Einzusendende Menge.	Zweck der Untersuchung.	Preis. Rthlr.	Sgr.
Ackererde	1 Pfd.	Werthbestimmung durch den Nachweis von Humus, Pflanzenresten, Thon, Sand, Kies und Kalk in Proc.	2	—
do.	10 Pfd.	Vollständige chemische Analyse resp. Nachweis von Wasser, Humus, Pflanzenresten, Ammoniak, salpetersauren, kohlensauren, phosphorsauren, schwefelsauren Salzen und Chlorverbindungen der Kalkerde, Magnesia, Alkalien, von Thonerde, Eisenoxyd, Thon, Sand und Kies. Für jeden nachgewiesenen Bestandtheil	1	—
Butter	¼ Pfd.	Nachweis des Gehaltes an Wasser, Käsestoff, Kochsalz und reinem Butterfett in Proc.	2	—
Dungmittel	¼ Pfd.	do. do. Stickstoff, resp. Ammoniak oder Salpetersäure in Proc.	—	—
(Guano, Dungpulver,	do.	do. do. Phosphorsäure, resp. phosphorsaurer Kalkerde in Proc.	2	—
Knochenkohle, Knochenmehl, Superphosphat, Gyps, Kalk, Mergel u. s. w.)	do.	do. do. Gyps, kohlensaurem Kalk, Alkalien in Proc. Für jeden nachgewiesenen Bestandtheil	1	—
Zucker (Rübensaft, Rohzucker, raffinirte Producte)	¼ Pfd.	Nachweis des Gehaltes an krystallisationsfähigem Zucker in Proc. durch Polarisation	—	15
do.	do.	Nachweis des Gehaltes an krystallisationsfähigem Zucker in Proc. durch Analyse	1	—
Zucker-Melasse	1 Pfd.	do. do. Zucker, Angabe der zu erwartenden Ausbeute an Alkohol und Rübenasche, resp. Angabe der Zusammensetzung und des Procentgehaltes der letzteren an Kalisalzen	10	—

II. Abtheilung. Für Handel, Fabriken- und Gewerbebetrieb.

Alaun	⅓ Pfd.	Nachweis des Gehaltes an reiner Thonerde in Proc.	2	—
Aschen	¼ Pfd.	do. do. Chlorkalium, schwefelsaurem und kohlensaurem Kali und		
(von Holz, Rüben ꝛc.)		Natron in Proc.	3	—
Braunstein	¼ Pfd.	Nachweis des Gehaltes an Mangansuperoxyd in Proc. bei 110° Cels. getrocknet	2	—
Chlorkalk	⅛—¼ Pfd.	do. do. wirksamem (bleichenden) Chlor in Proc.	1	—
Farben (mineralische)	⅛—¼ Pfd.	Nachweis der Bestandtheile ohne Angabe der Mengenverhältnisse, für jeden Bestandtheil	—	15

do. (vegetabilische)	do.	do.	do.	ohne Angabe der Mengenverhältnisse, für jeden Bestandtheil	1	—
		do.	do.	mit Angabe der Mengenverhältnisse, für jeden Bestandtheil	2	—
Fette, Oele, (Preßrückstände)	1/8—1/4 Pfd.	Nachweis des Gehaltes an reinem Fett oder Oel in Proc.			2	—
Gerbstoffhaltige Materialien (Galläpfel, Eichenrinde, Knoppern ꝛc.)	1 Pfd.	do.	do.	Gerbstoff in Proc.	2	—
Metall-Legirungen	1/8—1/4 Pfd.	Nachweis der Metalle durch quantitative Analyse, für jedes nachgewiesene Metall .			1	—
Potasche	1/8—1/4 Pfd.	Nachweis des Gehaltes an kohlensaurem Kali durch alkalimetrische Prüfung . .			—	15
		Dieser Nachweis reicht, wenn eine Verfälschung mit Soda nicht zu vermuthen ist, vollkommen aus; aber die alkalimetrische Prüfung gibt die Verfälschung mit Soda nicht an. Soll daher über einen Zusatz von Soda zur Potasche entschieden werden, so muß die folgende Untersuchung verlangt werden.				
do.	do.	Nachweis des Gehaltes an Kali- und Natronsalzen in Proc.			3	—
Soda (kohlensaures Natron)	1/8—1/4 Pfd.	do.	do.	Natron oder kohlensaurem Natron nach deutschen und englischen Graden in Proc. durch alkalimetrische Prüfung	—	15
do.	do.	Nachweis des Gehaltes an Wasser, Aetznatron, kohlensaurem Natron, Schwefelnatrium, unterschwefligsaurem Natron, Chlornatrium, für jeden Nachweis			—	15
Wasser	5 Quart	Nachweis der Verwendbarkeit als Dampfkesselspeisewasser und Angabe der Mittel zur Verhinderung der Kesselsteinbildung bei diesem Wasser			5	—
do.	do.	Nachweis der Verwendbarkeit zum Bierbrauereibetriebe			10	—
		III. Abtheilung. Bergbau, Hüttenbetrieb, Salinen und Mineralbrunnen.				
Eisen: Roheisen, Stahl, Stabeisen	1/4 Pfd.	Quantitative Analyse, Bestimmung von Stickstoff, Kohlenstoff, Kiesel, Schwefel, Phosphor, Mangan, für jeden Nachweis			2	—
Eisenerze	do.	Quantitative Analyse, für jeden nachgewiesenen Bestandtheil			1	—
Kohle	do.	do.	do.	resp. Elementar-Analyse, Nachweis von Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Asche und Wasser, jeder Bestandtheil . .	2	—
Kupfererze (Oxyde und Schwefelverbindungen ohne Antimon)	do.	Quantitative Analyse, für jeden nachgewiesenen Bestandtheil			1	—

82 Der Tarif konnte, weil zu viel Raum beanspruchend, hier nur zum kleinsten Theile und im Auszug mitgetheilt werden; vollständige Tarife werden auf Verlangen von dem Institute verabreicht.

Bezeichnung des Gegenstandes.	Einzusendende Menge.	Zweck der Untersuchung.	Preis. Rthlr.	Sgr.
Kupfererze, Fahlerze, Schwefelverbindungen mit Schwefelantimon	¼ Pfd.	Quantitative Analyse, für jeden nachgewiesenen Bestandtheil	2	—
Mineralbrunnen	50—100 Liter, sorgfältigst. Füllung	Quantitative Analyse auch der Gase, für jeden nachgewiesenen Bestandtheil . .	3	—
Nickelerze	¼ Pfd.	Quantitative Analyse für jeden nachgewiesenen Bestandtheil	2	—
Platin u. Platinerze	½—1 Loth	do. do. do. do. . .	2	—
Salzsoolen, Mutterlaugen, Mutterlaugensalz	5—10 Liter / 2—5 Pfd.	do. do. do. do	2	—
Schwefelkiese	⅓—¼ Pfd.	do. do. do. do.	1	—
Silbererze ꝛc.	⅛ Pfd.	do. do. do. do.	1—2	—
IV. Abtheilung. Gerichtliche und polizeiliche Untersuchungen.				
Bier, Essig, Wein, Getränke oder Nahrungsmittel irgend welcher Art	Soviel zu erhalten war	Nachweis giftiger oder gesundheitsschädlicher Bestandtheile oder betrügerischer Zusätze	5	—
Farben	⅛—⅓ Pfd.	Nachweis giftiger, metallischer resp. mineralischer Bestandtheile	2	—
Tapeten, Rouleaux ꝛc.	Einige Qdrz.	Nachweis von Arsenik	1	—

Der Vorstand

Dr. Ziurek,

gerichtlich vereidigter Sachverständiger und Handelschemiker
für Berlin. Dresdenerstraße Nr. 85.

Miscellen.

Bessemer's Schmiedeeisen und Stahl auf der Londoner Industrie-ausstellung.

Hr. Bessemer hat eine sehr interessante Ausstellung geliefert. Von größeren Stücken sehen wir die Kurbelwelle einer 50pferdigen Maschine, Kolbenstangen für 50 bis 250pferdige Maschinen, eine siebenfüßige Kreissäge aus einem Stück mit 10 Zoll langen Zähnen u. s. w. Daneben sind Proben von Stahldraht von $1/250$ Zoll Durchmesser aufwärts bis zu der Stärke, wo ihn ein Mann nicht mehr biegen kann, stählerne Eisenbahnschienen und zwei stählerne Kanonen ausgestellt. Unter letzteren ist die eine ohne Zapfen und dafür mit einer besonderen Stellvorrichtung versehen, die andere hat angeschmiedete Zapfen.

Versuche mit Gezäh aus Wolframgußstahl

wurden auf zwei Gruben des Freiberger Bergamtsreviers mit je fünf Centner Gußstahl angestellt und zeigten, daß der Wolframgußstahl für das Grubengezäh nicht zu empfehlen sey, weil er eine sehr vorsichtige Behandlung im Feuer und beim Härten, daher sehr geschickte Arbeiter erfordert; überdieß ist sein Preis ein sehr hoher. Bei umsichtiger Behandlung stellte er sich indessen für Werkzeuge zur Bearbeitung von Stahl und Eisen als das beste Material heraus. (Freiberger Jahrbuch für den Berg- und Hüttenmann, 1862 S. 59.)

Die Producte des Platinfabrikanten Matthey auf der Londoner Industrieausstellung.

Die Firma Johnson, Matthey and Comp., 79 Hattongarden in London, hat zunächst durch Ausstellung eines massiven, $2\frac{1}{3}$ Centner schweren Blockes reinen Platins eine Probe dafür abgelegt, daß sie die Schmelzung der größten Massen dieses Metalls, die je auf einmal zur Verarbeitung kommen dürften, nach der zuerst von St. Claire Deville angewandten Schmelzmethode mittelst Knallgas völlig in der Gewalt hat.

Die übrigen Gegenstände dieser höchst interessanten Ausstellung bestehen:

1) in einem Platinkessel zur Concentration der Schwefelsäure im Werthe von 465 Pfd. Sterl. ohne Pyrometer. Die Einrichtung dieses Kessels, die man allerdings äußerlich nicht vollständig wahrnehmen kann und welche patentirt ist, soll gegen die älteren Apparate dieser Art wesentliche Verbesserungen zeigen und neben einem verhältnißmäßig geringen Aufwand von Material große Sicherheit und Sparsamkeit im Gebrauch gewähren. Den von den Verfertigern gegebenen Notizen zufolge sind in dem vorerwähnten Kessel in 24 Stunden schon 3 Tonnen Schwefelsäure rectificirt und garantiren dieselben wenigstens eine Leistung von 2 Tonnen pro 24 Stunden. Das Gewicht des Kessels soll, im Verhältniß zu der damit erreichbaren Leistung, nur $1/4$—$1/8$ derjenigen Apparate betragen, welche gewöhnlich für den fraglichen Zweck angewendet werden.

2) Ein Platinkolben, wie er behufs der Goldscheidung ꝛc. angewandt wird, Preis 250 Pfund Sterl. Auch dieser Apparat soll sich durch große Leichtigkeit auszeichnen, ohne daß der Haltbarkeit und Leistungsfähigkeit Abbruch gethan wird, indem derselbe im unteren, der Hitze hauptsächlich ausgesetzten Theile stärker ausgeführt ist, als in den oberen Theilen.

3) Platinröhren, mit reinem Platin gelöthet. Diese Röhren können in jeder beliebigen Länge, Weite und Stärke angefertigt werden.

4) Ein Platin-Pyrometer.

5) Platinschalen und Tiegel, sowohl von reinem, als legirtem Platin angefertigt, in verschiedener Größe und Form. Die Preise betragen per Unze 27—30 Shill.

6) Platindraht und Blech, ebenfalls im Preise von 27—30 Shill. per Unze.

Daneben vergoldete Platintiegel für chemische Zwecke, Silber und Kupfer mit Platin plattirt, rohes Platin, Platinschwamm, Platinsalze, krystallisirtes Platin.

Der Gesammtwerth der ausgestellten Platinfabricate beträgt 5180 Pfund Sterl.

Neben den vorgenannten Gegenständen hat dieselbe Firma noch nachfolgende seltene Metallproducte ausgestellt:

Ein Gußstück von reinem Iridium, ebenfalls mittelst Knallgas geschmolzen, 27¾ Unzen schwer; reinen Iridiumschwamm, reines Iridium und Osmium, in einer Legierung vereinigt, welche zur Herstellung der Federspitzen an Stahlfedern angewandt und mit 6 Shill. per Unze bezahlt wird. Außerdem die natürliche Verbindung von Iridium und Osmium, Ruthenium, Iridiumoxyd und Iridiumchloridammonium.

Der gesammte Werth der Iridiumausstellung beträgt 251 Pfund Sterl.

Palladiumblech und Palladiumschwamm, rothes Palladiumsalz und Palladiumchlorid. Werth 55 Pfund Sterl.

Gold und Goldpräparate für 165 Pfd. Sterl.

Silber und Silberpräparate für 185 Pfund Sterl.

Silicium und Bor.

Reines Cadmium in Zainen und Blechen für photographische Zwecke.

Reines Selen und Tellur.

In der französischen Ausstellung ist die Platinfabrication durch die Firma Chapuis frères, Paris, rue de Rénard St. Sauveur 8, gleichfalls in respectabler Weise, wenn auch nicht mit der Fülle und Mannichfaltigkeit der englischen Aussteller, vertreten. (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1862, Nr. 33.)

Das Aluminium auf der Londoner Industrieausstellung.

Sowohl von den englischen als auch französischen Ausstellern sind Proben der erstaunlichen Fortschritte in der Fabrication und Bearbeitung des Aluminiums abgelegt worden. In der englischen Ausstellung findet sich ein Zain Aluminium von etwa einer Elle Länge, 2 Zoll Dicke und vielleicht 3—4 Zoll Breite ausgestellt.

Nach allen Wahrnehmungen will es uns indessen scheinen, daß dieses interessante Metall noch vorläufig nicht mit dem von Alters her die Aristokratie unter den Metallen bildenden Gold und Silber in der Luxusindustrie wird concurriren können. Das Aluminium erscheint den letzteren gegenüber noch immer als Parvenu. Trotz der erfinderischesten Bemühungen, dafür Verwendungen aufzufinden, bei denen auch namentlich seine große Leichtigkeit vortheilhaft benutzt wird, und trotz der vollendetsten Formgebung wird man in den meisten Fällen den gegenwärtigen, etwa 50 Proc. des Silberwerths ausmachenden Preis desselben noch immer im Verhältniß zu seinem inneren Werthe und seiner geringeren Haltbarkeit und Farbe zu hoch finden.

Wenn man die künstlerisch vollendete Pferdegruppe von Aluminium und den prachtvollen Helm der englischen Aussteller betrachtet, so kann man sich, ungeachtet der Befriedigung in künstlerischer Beziehung, nicht des Gedankens erwehren, daß die Formen, in Gold oder Silber ausgeführt, dennoch einen glänzenderen und reicheren Eindruck machen würden, als in Aluminium.

Neben den verschiedenen Kunstgegenständen findet sich in der englischen sowohl als französischen Ausstellung eine reiche Auswahl mehr für praktische Zwecke eingerichteter Gegenstände, z. B. Hausschlüssel, Trinkgefäße, Sextanten und andere Meßinstrumente, Fernrohrfassungen und Operngläser, Abdampfschalen, Serviettenringe, Frauenschmuck, als: Haarnetze, Broschen. Letztere von dünnstem Blech getrieben und mit Stahlknöpfen besetzt, kauft man in ansehnlicher Größe in den Londoner Kaufläden für billiges Geld. Für bessere Gegenstände dürfte aber ein wesentlicher Uebelstand darin liegen, daß das eigenthümliche Lüster rauher Flächen noch die vortheilhafteste Erscheinung für das Aluminium darbietet, denn mit blanker Oberfläche erinnert dasselbe zu sehr an Zinn und Blei. Jener Lüster läßt sich aber, nach den gemachten Erfahrungen, nicht dauernd erhalten und die Gegenstände werden bald unansehnlich. Auch von der Aluminiumbronze

ist bis jetzt bei Weitem noch nicht die Anwendung gemacht worden, welche man sich anfangs davon versprach.

Angeblich soll allmählich bei der Fabrication der Taschenuhren die Aluminiumbronze Eingang finden, eine massigere Verwendung aber noch nicht erreicht seyn. (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1862, Nr. 33.)

Ueber die Anwendung der Geißler'schen Röhren zur Grubenbeleuchtung.

In der Versammlung der Abtheilung für Berg- und Hüttenwesen des österreichischen Ingenieurvereins am 19. Februar d. J. zeigte Hr. Dr. E. Reitlinger, Docent an der Wiener Universität, die Lichterscheinungen, welche durch den elektrischen Strom in den sogenannten Geißler'schen Röhren hervorgebracht werden, indem er zugleich die Entstehung und die eigenthümlichen Eigenschaften derselben erklärte. Diese schönen Lichterscheinungen dürften bei der gegenwärtig üblichen Einrichtung des Apparates zwar noch nicht geeignet seyn, um zur Beleuchtung von Grubenräumen zu dienen, indem ihr Licht hiezu zu schwach ist. Hr. Dr. Reitlinger beabsichtigt jedoch, Versuche anzustellen, die Leuchtkraft der Geißler'schen Röhren möglichst zu erhöhen, um dieselben zur Beleuchtung von mit schlagenden Wettern erfüllten Grubenstrecken verwenden zu können. Diese Beleuchtung würde den außerordentlichen Vortheil vollkommener Gefahrlosigkeit bieten; denn selbst in dem Falle des Zerbrechens einer leuchtenden Röhre in dem explosiven Gase würde wohl die Lichterscheinung augenblicklich aufhören, jedoch ohne daß hiebei eine Explosion veranlaßt werden könnte. (Zeitschrift des österreichischen Ingenieurvereins, 1862 S. 100.)

Sicherheitszünder von Victor und Polglase.

Man nimmt ein Rohr von Blei oder anderen dehnbaren Metallen, füllt es mit Pulver und verschließt es durch Compression an beiden Enden. Hierauf wird es in einem Drahtzuge ausgezogen, wodurch das Pulver darin sehr fest comprimirt wird, und nun nur noch eine langsame aber energische Verbrennung ohne Explosion gibt. Es genügt, wenn das Rohr auf seine vierfache Länge ausgezogen wird. Diese Zünder können von beliebiger Länge dargestellt werden und besitzen eine große Biegsamkeit. Sie leiden nicht durch die Feuchtigkeit und können in Bündeln beliebig lange Zeit ohne Gefahr aufbewahrt werden, wobei man die Enden durch einen Schlag mit einem hölzernen Hammer verschließt. Beim Besetzen der Sprenglöcher muß man hierauf Rücksicht nehmen. Der größte Vorzug dieser Zünder ist, daß im Falle des Versagens die Hülse nicht fortglimmt und daher keine unerwartete Entzündung der Ladung herbeiführen kann. (Breslauer Gewerbeblatt, 1862, Nr. 16.)

Verfahren zur Reinigung des Leuchtgases von Schwefelkohlenstoff, von R. A. Smith.

Man leitet das Gas, am besten, nachdem es zuvor in gewöhnlicher Art von Schwefelwasserstoff und Kohlensäure befreit ist, durch Sägespäne, welche mit einer Lösung von Bleioxyd (Bleiglätte) in caustischem Natron befeuchtet und in den Reinigungskästen eben so wie gewöhnlich das Eisenoxyd ꝛc. lagenweise ausgebreitet sind. Gewöhnlich genügt es, in einem Gallon caustischer Natronlauge von 1,250 spec. Gewicht 4 Pfd. Bleioxyd aufzulösen; je mehr Bleioxyd man aber nimmt, desto wirksamer ist die Masse. Man verwendet am besten zwei Reiniger und benutzt dieselben abwechselnd. Jeder dieser Reiniger hat die gewöhnliche Höhe und ist wenigstens so weit, daß per Stunde durch jeden Quadratzoll des horizontalen Querschnittes nicht mehr als 1 Kubikfuß Gas hindurch strömt. Das so gereinigte Gas ist vollkommen frei von Schwefel, da Schwefelwasserstoff, wenn derselbe etwa noch in dem Gas vorhanden war, ebenfalls von der Lösung des Bleioxyds in Kali vollständig absorbirt wird.

Der nach diesem Verfahren aus dem Gas abgeschiedene Schwefel verbindet sich mit Blei und bildet damit Schwefelblei. Wenn die Masse dadurch nach und nach unwirksam geworden ist, setzt man sie entweder in dem Reiniger selbst oder außerhalb desselben einige Stunden lang der Luft aus. Dabei geht das schwarze Schwefelblei in weißes schwefelsaures Bleioxyd über, welches man dann durch Zusatz einer frischen Portion Natronlauge wieder in Auflösung bringt, worauf die Masse aufs neue zum Reinigen des Gases benutzt wird. Nachdem dieß einigemal wiederholt ist, müssen die Sägespäne von dem entstandenen Glaubersalz befreit werden. Man wäscht sie zu diesem Zweck mit Wasser aus, wobei wenig oder gar nichts von der Bleiverbindung fortgespült wird, diese vielmehr in den Sägespänen zurück bleibt, so daß man dieselben nachher wieder benutzen kann. Statt Bleioxyd kann man auch sofort schwefelsaures Bleioxyd verwenden, welches aus Druckereien ꝛc. oft wohlfeil zu erlangen ist. — Patentirt für England am 6. Juli 1861. (Repertory of Patent-Inventions, Mai 1862, S. 410; polytechn. Centralblatt, 1862 S. 1025.)

Photographisches Tonbad mit salpetersaurem Uranoxyd; von Burgheß.

Dieses Bad, welches vortreffliche Resultate liefert, erheischt wie die anderen Tonbäder eine große Sorgfalt bei seiner Anwendung. Es gibt leicht die weißen und schwarzen Töne, welche besonders für die Visitenkarten gesucht sind.

Man präparirt das Papier auf einer Lösung von 90 Gran salpetersaurem Silber per Unze Wasser, welcher man einige Tropfen concentrirtes flüssiges Ammoniak zusetzt, um die überschüssige Säure des salpetersauren Silbers zu neutralisiren.

Das Tonbad wird auf folgende Weise bereitet:

Nr. 1.	Goldchlorid	15 Gran,
	Wasser	2 Unzen.

Man neutralisirt dieses Bad mit ein wenig kohlensaurem Natron.

Nr. 2.	Essigsaures Natron	100 Gran,
	Wasser	32 Unzen.
Nr. 3.	Salpetersaures Uranoxyd . . .	15 Gran,
	Wasser	2 Unzen.

Man setzt Nr. 3 soviel Natronbicarbonat zu, als erforderlich ist um die Säure zu neutralisiren.

Nun vermischt man Nr. 1 und Nr. 2, indem man die Goldlösung in das essigsaure Natron gießt; alsdann setzt man Nr. 3 zu, und filtrirt.

Dieses Bad reicht hin, um beiläufig 200 Bilder zu färben. — Im Uebrigen verfährt man wie bei den gewöhnlichen Operationen. (American Journal of Photography.)

Die Rolle der chemisch wirkenden Strahlen des Sonnenlichts in der Photographie.

Mit dem Hofphotographen Albert hat der Conservator v. Steinheil in München gemeinsam Versuche vorgenommen das Spectrum des Sonnenlichts am großen Lichtanalyseur der Staatssammlung zu photographiren. Es hat sich hiebei das überraschende Resultat herausgestellt, daß nur die chemisch wirkenden Strahlen, deren fixe Linien andere sind als die des violetten Lichtes, Photographien erzeugen, daß dagegen auch das intensivste Gelb oder Grün oder Blau nicht die geringste Wirkung auf die empfindlichste Platte hat. Man wird also in Zukunft die Photographenapparate nicht mehr für das Licht achromatisch zu machen haben, sondern nur für die chemisch wirkenden Strahlen, und den mittleren Lichtstrahl rechnen um die Differenz zwischen optischem und chemischem Focus verschwinden zu machen. Zugleich zeigen diese Versuche weßhalb ein photographirtes Bild, z. B. des Mondes, mehr und feinere Details zeigt als mit dem Instrument direct wahrzunehmen sind, weil die chemischen Strahlen weniger Ausdehnung im Spectrum haben als die Lichtstrahlen, und folglich auch schärfere Bilder geben. Die Photographie strebt bis jetzt vergeblich nach Mitteln, in einem sehr kurzen Zeitmoment

Abbildungen zu gewinnen. Durch Vervollkommnung der Apparate wird die Zeit der Expositur schwerlich wesentlich verkürzt werden können. Bisher waren chemische Aenderungen in dem Präpariren der Platten das wirksamste Mittel. Nach den eben erwähnten Versuchen gibt es aber ein noch viel wirksameres. Dieß besteht in der Trennung der chemisch wirkenden Strahlen von den Licht- und hauptsächlich von den Wärmestrahlen. Man kann gegenwärtig kein Object mit hundertfachem Sonnenschein beleuchten, um die Zeit der Expositur hundertmal kleiner zu machen, weil das Object von den Wärmestrahlen vernichtet würde. Wohl aber kann dieser Effect erzielt werden, wenn Licht- und Wärmestrahlen abgeschieden und nur mit den chemisch wirkenden beleuchtet wird. (Beilage zu Nr. 232 der Allgem. Zeitung.)

Neuer Fall der Bildung von Anilinroth; von Fr. Fol.

Wenn man das Anilin auf die Temperatur seines Siedepunkts mit einem gewissen Verhältniß von fein gepulvertem blauen Indigo erhitzt, so oxydirt es sich auf Kosten des Indigos; es bildet sich Anilinroth und weißer Indigo.

Der Indigo löst sich ein wenig im Anilin auf, und das Gemisch wird schnell violett, indem der gebildete weiße Indigo wieder in den Zustand von blauem Indigo übergeht. (Répertoire de Chimie appliquée, Juni 1862, S. 181.)

Darstellung des chinesischen Grüns aus Brennnesseln, aus Schafgarbe, Labkraut, Schlüsselblumen und Kaffeebohnen; von Johann Carl Leuchs in Nürnberg.

Die zunehmende Verwendung des chinesischen Grüns (Lo-kao) in der Seidenfärberei erinnert an einheimische Pflanzen, welche einen ähnlichen oder gleichen Farbstoff enthalten. Solche sind nach meinen schon im Jahr 1824 in meinem Handbuch für Fabrikanten ꝛc. Bd. IX S. 331 mitgetheilten Versuchen, die Stengel und Blätter der gemeinen und der brennenden Nessel (Urtica dioica et urens).

Der gelbliche Absud derselben wird durch Einwirkung der Luft dunkel- oder smaragdgrün.

Kalien befördern diese Umänderung.

Ebenso verhält sich der Absud der Stengel und Blätter der Schafgarbe, Achillea millefolium (Leuchs' Farbenkunde S. 624), der Blätter und Stengel des Labkrautes (Galium) und der Frühlingsschlüsselblume (Primula). Ebenfalls eine ausgezeichnet schöne grüne Farbe gibt der mit kalischer Flüssigkeit gemachte gelbliche Absud der Kaffeebohnen, wenn er einige Zeit der Einwirkung der Luft ausgesetzt bleibt. (Leuchs' Handbuch für Fabrikanten ꝛc. Bd. IX S. 323.)

Alle diese Körper, namentlich die in so großer Menge vorkommende und meist unbenutzt bleibende Brennnessel, sowie auch der in großen Handelsstädten billig zu habende Abfall der Kaffeebohnen, könnten zur Darstellung von chinesischem Grün benutzt werden, und gewiß mit mehr Vortheil, als die Rinde des zu gleichem Zweck empfohlenen Kreuzdorns (Rhamnus). Man kann das für diese anempfohlene Verfahren (polytechn. Journal Bd. CLI S. 288) anwenden.

Bleichen des Pockholzes.

Das Pock- oder Guajacholz ist bekanntlich das grünlichbraune Kernholz des Guajacbaumes, dessen Heimath das mittlere Amerika ist. Das Holz ist sehr fest und schwer, mit Harztheilen durchdrungen und von großer, fast metallartiger Härte, so daß es selbst Axt und Säge abstumpft. Gerade diese Härte macht es geeignet zu Maschinentheilen, Walzen, Rollen, Kegelkugeln und anderen Gegenständen, die einer großen Abnutzung ausgesetzt sind. Obgleich das Pockholz in seinem natürlichen Zustande durch die Politur ein nettes

Ansehen erhält, so wurde der Berichterstatter doch veranlaßt, Versuche anzustellen, um das Holz zu bleichen. In Folge deren nun wird nachstehendes Verfahren als das geeignetste empfohlen. Um das Pockholz zu bleichen, muß die Entfernung des Harzes vorausgehen. Dieß bewirkt man durch eine nicht zu starke Kali- oder Natronlauge, in welche das Holz einige Stunden gelegt wird. Dann wird es mit Wasser abgespült und nun erst der bleichenden Wirkung der schwefligen Säure ausgesetzt. Zu diesem Behufe legt man das Holz in salzsäurehaltiges Wasser (1 Theil Salzsäure auf 8 Theile Wasser), zu welchem man ungefähr 6 Proc. schwefligsaures Natron hinzugefügt hat. In dieser Flüssigkeit, welche sich in einem bedeckten Gefäße befindet, bleibt das Holz 24 Stunden liegen, oder überhaupt so lange, bis es gebleicht ist. Ganz weiß wird das Holz übrigens nicht, eine etwas gelbliche Farbe behält es stets, nimmt aber durch Poliren ein schönes Ansehen an. Da das Bleichen nicht durch die ganze Masse des Holzes hindurch stattfindet, wie sich's hier von selbst versteht, so müssen stets die schon fertigen Gegenstände aus Pockholz diesem Bleichprocesse unterworfen, und dann erst polirt werden. Uebrigens soll man nur eine verdünnte Lauge anwenden, da eine starke Lauge das Holz leicht rissig macht. (Sächsische Industriezeitung.)

Ueber Erkennung einer schwachen Leimung des Maschinenpapiers.

In der Versammlung der Mitglieder des Vereins für Gewerbfleiß in Preußen, im Monat April d. J., sprach Hr. Dr. Weber über die Methode des Leimens des Papiers. Das Büttenpapier wird mit thierischem Leim in der Masse geleimt, während das Maschinenpapier mit dem sogenannten vegetabilischen Leim imprägnirt wird. Dieser, aus harzsaurer Thonerde bestehend, ist in Wasser unlöslich und befestigt sich durch Flächenanziehung an der Papierfaser, während der auflösliche animalische Leim bei der Erzeugung des Maschinenpapiers an der Faser nicht haftet, sondern mit den Waschwässern abläuft.

Die Erkennung einer Leimung überhaupt ist bei geringem Leimgehalt des Maschinenpapiers oft schwierig. Die Prüfung durch Beschreiben oder Befeuchten ist nicht immer sicher, besonders bei stark geglätteten Papieren, welcher Umstand bei der Besteuerung von Wichtigkeit ist. Der Vortragende empfiehlt hierzu ein Gemisch von Schwefeläther mit Schwefelsäure; die geringe Menge der vom Aether aufgenommenen Säure bindet die Thonerde, und die Harzsäure wird vom Schwefeläther gelöst. Das schwach geleimte Papier wird nach Behandlung mit dieser Flüssigkeit und nach dem Trocknen löschend; war kein Leim vorhanden, so wird der Zustand des Papiers nicht verändert. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1862 S. 87.)

Unauslöschliche Tinte zum Zeichnen der Wäsche.

In der Versammlung der polytechnischen Gesellschaft zu Berlin am 21. Februar 1861 sprach Hr. Zechlin über die Wäschezeichentinte aus dem Safte der sogenannten Elephantenläuse (Anacardium orientale). Es wurden mit dieser Tinte von dem Vortragenden einige Versuche angestellt, welche die allgemeine Anwendbarkeit und Brauchbarkeit derselben zum Zeichnen der Wäsche außer Zweifel setzten, wofür auch besonders die so leichte Behandlungsweise beim Zeichnen der Wäsche mit dieser Tinte spricht, da alle anderen Methoden nicht so leicht ausführbar sind. Die Schriftzeichen selbst werden durch Schablonen dadurch hervorgebracht, daß mittelst eines Pinsels, welcher in die Tinte getaucht worden ist, die Schablonen nur betupft, nicht aber mit dem Pinsel überstrichen werden; nur bei dem Betupfen erscheinen die Schriftzüge auf der Wäsche mit scharfen Rändern, wogegen sie verlaufen erscheinen, wenn die Schablonen mit dem in die Tinte getauchten Pinsel überstrichen werden; die Schriftzüge erscheinen nach dem Betupfen sofort tief schwarz auf dem Gewebe und sie wurden bei Behandlung mit Sodalösung und mit Javelle'scher Lauge nicht im mindesten verändert, ja sie nahmen sogar an Schwärze zu; die Aechtheit dieser Tinte ist somit außer Zweifel gesetzt.

Auch bemerkte der Vortragende, daß die Elephantenläuse außerdem noch einen der spanischen Fliege ähnlichen, sehr ätzenden Stoff enthalten, welcher auf die Finger bedeutend ätzend wirkt. (Elsner's chemisch-technische Mittheilungen für 1860—61, S. 174.)

Fett zum Einschmieren von Oberleder, nach W. Martz in Stuttgart.

(In Württemberg patentirt gewesen.)

Um den gewöhnlichen braunen Fischthran zum Tränken des Leders geeigneter zu machen, behandelt Martz ihn auf folgende Weise. Man bereitet eine concentrirte Gerbstofflösung durch Auskochen von Eichen-, Fichten- oder anderen Rinden mit Wasser oder aus sonstigen bekannten Gerbmitteln, sodann setzt man

2 Thl. dieser Gerbstofflösung
1 Thl. gewöhnlichen Fischthran

zu und bringt durch Umrühren oder Schütteln den Gerbstoff mit dem Fette so lange in innige Berührung, bis sich solches zu einer festen Butter gestaltet hat und der Gerbstoff mit den in dem Fette befindlichen thierischen Stoffen unlösliche Verbindungen eingegangen und der stark reizende Geschmack gänzlich entfernt ist. Nachdem die wässerigen Theile von dem Thran getrennt worden, mischt man, um letzteren vor baldigem Anlaufen zu schützen, unter 100 Pfd. des so behandelten Fischtrans 2 Loth Kreosot, worauf das Fett zum Gebrauch fertig ist. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1862, Nr. 21.)

Verdicktes Kreosot.

Das Kreosot wird bekanntlich häufig gegen Zahnweh angewendet; sein flüssiger Zustand ist aber Ursache, daß beim Einbringen in die hohlen Zähne meistens etwas davon mit den weichen Theilen der Mundhöhlung in Berührung kommt, und dadurch neue Schmerzen entstehen.

Stan. Martin empfiehlt daher, das Kreosot dadurch in eine dickere Form zu bringen, daß 3 Theile davon mit 2 Theilen Collodium vermischt werden. Diese Mischung hat die Consistenz einer Gallerte und vor dem reinen Kreosot noch den Vorzug, daß sie die Oeffnungen der hohlen Zähne verschließt und auf diese Weise den Zutritt der Luft zu dem Zahnnerv verhindert. (Wittstein's Vierteljahrsschrift für praktische Pharmacie, Bd. XI S. 404.)

Eisenchloridhaltiges Collodium als blutstillendes Mittel.

Das vielfach in Anwendung gebrachte Eisenchlorid eignet sich ganz vorzüglich zur Verbindung mit dem Collodium, um bei Schnittwunden, Blutegelbissen u. s. w. als kräftiges Hämostaticum zu dienen.

Zur Einleitung eines richtigen Verhältnisses wurden verschiedene Versuche angestellt und gefunden, daß 1 Theil krystallisirtes Eisenchlorid, in 6 Theilen Collodium gelöst, sich als eine dem Zwecke entsprechende Mischung darstelle, indem bei einem größeren Zusatze des Eisenchlorids die Bildung des Collodiumhäutchens über der Wunde zu sehr verzögert wird.

Beim Auflösen des krystallisirten Eisenchlorids im Collodium ist einige Vorsicht nöthig, indem hiebei eine bedeutende Wärmeentwickelung auftritt, die sich bei etwas größeren Mengen rasch bis zum Sieden des Collodiums steigert.

Dieses eisenchloridhaltige Collodium stellt eine von der Consistenz des gewöhnlichen Collodiums nicht abweichende, rothgelb gefärbte, klare Flüssigkeit dar, welche auf die Haut gebracht ein gelbes Häutchen bildet, das sehr elastisch bleibt. (Oesterreichische Zeitschrift für Pharmacie.)

Das beste Baumwachs; von H. Creuzburg.

Ich nehme Anlaß, die Vorschrift zu einem guten Baumwachs, welches von Gärtnern und Pomologen als ausgezeichnet erkannt wurde, hier mitzutheilen. Dasselbe ist nicht zu fest und nicht zu weich, läßt sich geschmeidig andrücken, und springt im Wetter nicht so leicht ab.

Man nimmt:

amerikanisches Pech	9 Loth
gelbes Wachs	9 „
gemeinen Terpenthin	6 „
ausgelassenes Rind- oder Hammelfett . .	4 „

und läßt diese Species zusammen in einem Scherben oder Tiegel auf gelinder Kohlengluth schmelzen, indem man dabei mit einem Span umrührt. Wenn alles zergangen ist, nimmt man es vom Feuer, und rührt, wenn die Masse am Rande anfängt zu erstarren, mit dem Holzspan so lange, bis dieselbe zu einer zähen Consistenz erstarrt ist. Nun formt man pflasterartige Stängelchen daraus, von der Dicke eines kleinen Fingers, was auf einem mit Wasser naßgemachten Bret geschieht. Man nimmt nämlich mit naßgemachten Händen jedesmal so viel als ein Ei groß, welgert dasselbe auf dem Bret zu einem dünnen Stängelchen aus, und fährt so fort, bis die ganze Masse zu Stängelchen geformt ist. Diese zerschneidet man aber erst dann in kürzere Stücke, wenn sie völlig erstarrt und erkaltet sind; im Sommer muß dieß in einem Keller geschehen.

Diese Stängelchen würden aber im Sommer zusammenkleben, wenn man sie zusammen in ein Papier einschlagen wollte. Soll daher dieses verhütet werden, so muß man Papier mit Fett, Butter oder Oel fett machen, und jedes Stängelchen einzeln in das gefettete Papier einwickeln.

Kühlvorrichtung für Bier.

Gegenüber der älteren Zeit, wo man froh war, einen mäßig guten Bier-Lagerkeller zum Ausschank zu haben, verlangt man jetzt im Sommer das Bier immer frisch vom Eise. Jedenfalls ist es gut, wenn man das Bier im Eiskeller lagert, und daraus immer frisch in die Seidel läßt, wie dieß z. B. durch Anbringung eines Kohlensäure-Elevators möglich ist. Wo man aber in Schankstätten das Bier schon vielleicht etwas warm vom Brauer oder gar per Eisenbahn bezieht, ist es immer schwer, dasselbe auf den gewünschten Grad durch Einlegen in Eisschränke oder Auflegen von Eis auf die Tonnen rasch und vollständig genug abzukühlen. In einem solchen Falle wurde ich um meinen Rath gefragt und rieth folgenden einfachen Apparat an.

Zwei in einander gesetzte kegelförmige Ringe von reinem Zinn sind oben und unten durch schmale Ringe verbunden und stellen so ein enges ringförmiges Gefäß dar, welches in einem kleinen Kübel steht, der mit fein zerschlagenem Eise (nöthigenfalls mit etwas Salzzusatz) gefüllt wird. Das Zinngefäß ist demnach allseitig mit Eis in Berührung und bietet eine sehr bedeutende gut leitende Kühlobersläche dar. Von der einen Seite am oberen Theile des Ringes geht ein Rohr ab, das mit dem Zapfenloche des Fasses in Verbindung gebracht wird; auf der entgegengesetzten unteren Seite geht ein zweites Rohr ab, welches in einen Abzugshahn ausläuft. Es gehen etwa 3 — 4 Seidel in das fragliche Zinngefäß hinein, so daß bei kleinerem Betriebe, wo etwa alle 3 — 5 Min. ein Seidel abgezogen wird, das Bier immer 12 — 20 Minuten der Kühlung ausgesetzt ist. Die beiden Zinnringe lassen sich auseinander nehmen und im Innern leicht reinigen. Man halte darauf, daß sie nur aus ganz reinem Zinn ohne allen Bleigehalt gefertigt werden, da neuere Untersuchungen nachgewiesen haben, wie selbst sehr zinnreiche Bleilegirungen an die damit in Berührung kommenden Flüssigkeiten Blei abgeben. Dr. H. Schwarz. (Breslauer Gewerbeblatt, 1862, Nr. 16.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

XCIV.

Skizzen aus der allgemeinen Londoner Industrie-Ausstellung im Jahre 1862; von Mar Eyth.

(Fortsetzung von S. 326 des vorhergehenden Heftes.)

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Französische Locomobilen.

Die systematische Güterzerstückelung und das in Folge hievon geringe Capital welches dem Landbau Frankreichs zu Gebot steht, zeigt seinen Einfluß deutlich in der Entwickelung der Ackerbaugeräthe des Landes. Wenn wir deßhalb nichtsdestoweniger eine ziemliche Anzahl von Locomobilen finden, so hat dieß seine Ursache darin, daß die französische Locomobile ihre Entstehung weniger wie die englische dem Landbau, als anderen mehr rein technischen Bedürfnissen verdankt und so ist es nur natürlich, daß wir von den 9 ausgestellten Maschinen nur 3 in der eigentlichen Agricultur-Abtheilung, die übrigen 6 aber im westlichen Annex unter der Classe der allgemeinen Maschinen finden. Von den englischen Ausstellern haben 16 im Departement der Agricultur und nur 4 ihre Maschinen im Raum für allgemeine Maschinerie ausgestellt.

Was den allgemeinen Charakter der französischen Locomobile betrifft, so ergab sich derselbe theilweise aus ihrer Entstehungsweise, oder er hat sich überhaupt noch nicht vollständig constituirt. Verglichen mit den englischen Constructionen finden wir sie zu unserem Erstaunen durchaus schwerer, unbeholfener, weniger locomobil; Schmiedeeisen und Messing ist zu sehr gespart. Eigenthümliche Regulatoren, verstellbare Expansion, Dampfgehäuse und Vorwärmer nehmen den Maschinen das einfache Aussehen, das selbst dem Landwirthe ein gewisses Vertrauen einflößt. In den Details haben sich natürlich die Verhältnisse noch nicht so festgestellt, wie in einem Lande, wo jährlich Tausende von Locomobilen aus 100 Fabriken hervorgehen, und wir finden deßhalb in den 9 ausgestellten Maschinen eine größere Mannichfaltigkeit, als in den 19 der englischen Fabriken.

Was den Kessel betrifft, so verschwindet die viereckige Feuerbüchse ganz und ist gewöhnlich durch einen verticalstehenden cylindrischen Theil ersetzt, der — eine rühmliche Eigenschaft der französischen Maschinen — einen äußerst geräumigen Dampfdom bildet. Kessel mit Feuerröhren und rückwärtslaufenden Heizröhren sind, wie wir sehen werden, fast eben so häufig, als mit Heizröhren welche direct in die mit dem Kamin verbundene Rauchkammer münden. Die Spannung, in welcher zur Zeit der wesentliche Unterschied des continentalen und englischen Dampfmaschinenbaues liegt, schwankt zwischen 5 und 7 Atmosphären.

Das Mittel der Maschine und das Mittel des Kessels liegen ohne Ausnahme in einer verticalen Ebene.

Die Maschine ist fast stets auf einer gemeinschaftlichen Fundamentplatte aufgebaut, die auf dem Rücken des Kessels angeschraubt ist, und an welche die Theile entweder angegossen oder angeschraubt sind. Dieß gibt natürlich der Maschine ein schweres Aussehen, ist aber von wesentlicher Bedeutung, wo das Spiel der Schieber und der fast stets veränderlichen Expansion genau seyn soll.

Gespaltene Kurbelstangen sind Regel. Gewöhnlich haben sie offene Köpfe. Auch die Excenterstangen sind meist gespalten, weil die Schieberstangen gewöhnlich geführt sind. Die Excenter sind stets von Gußeisen, häufig aber innen mit einer ungefähr 2 Millimeter starken Messingverkleidung ausgegossen.

Gehen wir zur Betrachtung der einzelnen Exemplare über, so fällt uns mit Recht auf, daß einige der ersten Namen französischer Locomobilenbauer fehlen. Callas besonders, mit dem wir am liebsten die Reihe begonnen hätten, hat nicht ausgestellt. Hingegen sind andere der bedeutendsten Fabriken in würdiger Weise vertreten, und so beginnen wir die Reihe mit

J. F. Cail et Comp., Paris, quai de Billy 48.

Wenige Fabriken des Continents sind in so reicher und mannichfaltiger Weise vertreten, als dieses ausgedehnte Geschäft, welches in fünf verschiedenen Fabriken zu Paris, zu Denais, zu Douai, zu Valencienne und zu Brüssel nahezu 5000 Arbeiter beschäftigt. In dem französischen Departement finden wir dieselbe, neben vielem andern, durch eine 8 bis 10pferdige Locomobile vertreten.

Der Kessel dieser Maschine (Fig. 1 und 2), für 5 Atmosphären Spannung berechnet, besteht aus dem cylindrischen, einen hohen Dom bildenden Theile über der runden Feuerbüchse und dem an denselben sich anschließenden, die Siederöhren enthaltenden horizontalen Kessel, an dessen anderem Ende in gewöhnlicher Weise die den Kamin tragende Rauch-

kammer sitzt. Die im belgischen Departement ausgestellte, in Brüssel gebaute 2—3pferdige Locomobile von durchaus ähnlicher Construction hat 8 Röhren von 6 Centimeter Durchmesser, die 8—10pferdige 20 von 7 Centim. Durchmesser. Ein an der Seite der Feuerbüchse angebrachter Trichter zum Füllen des Kessels ist sehr praktisch, wenn er sich auch etwas eigenthümlich ausnimmt. Der Kamin ist zweimal umzuklappen, und legt sich auf einen über der Geradführung angebrachten Träger. Vom Dampfdom aus führt ein hochgebogenes Rohr den Dampf dem Cylinder zu, das, im Gegensatz zu der uns bekannten englischen Constructionsweise, den Zweck hat, durchaus trockenen Dampf in den Cylinder zu bringen. Freilich ist der Dampf auf diesem langen Wege dem Condensiren sehr ausgesetzt.

Die Maschine ist nur auf einer Gußplatte aufgeschraubt, an deren einem Ende die sich schief gegen den Kamin neigenden Lager angegossen sind. Der Cylinder trägt seitlich den angegossenen Schieberkasten, der mit der Meier'schen Expansionsvorrichtung (besonderer zweitheiliger Expansionsschieber, dessen Platten durch das rechte und linke Gewinde an der Schieberstange gegen einander verstellt werden können) in der Weise versehen ist, daß die Expansion jeden Augenblick während des Ganges der Maschine verstellt werden kann. Die Expansionsschieberstange tritt nämlich nach hinten und vorn aus dem Schieberkasten heraus, und verlängert sich gegen die Welle hin in ein Kopfstück mit zwei Zapfen, das durch ein Böckchen geführt ist, und in dem sie sich dreht (Fig. 3). Die zwei Zapfen werden durch die gespaltene Excenterstange gefaßt, ganz ähnlich wie die ebenfalls geführte Schieberstange des Vertheilungsschiebers. Nach der anderen Seite hin tritt die Stange, die hier viereckig wird, lose durch eine Messingbüchse, welche durch Ansätze in der gußeisernen Büchse eines kleinen Gestellchens gehalten ist, das am Schieberkasten festgeschraubt ist. Diese Büchse wird durch ein Rädchen gedreht, wodurch auch die Schieberstange sich dreht und die Expansion sich ändert. Am anderen Ende der Büchse, eingeschraubt in dieselbe und durch einen eigenthümlichen Ansatz am Drehen verhindert, verschiebt sich durch die Drehung des Rädchens ein zweites Büchschen in horizontaler Richtung. Dieser Ansatz, d. h. die Stellung dieser zweiten Büchse gibt den Grad der Expansion an, mit welchem die Maschine arbeitet. Dieser ganze Theil macht die sonst einfache Anordnung der Steuerung etwas complicirt. Bei 2—3pferdigen Maschinen vollends erscheint uns die Anwendung veränderlicher Expansion eine förmliche Pedanterie, um so mehr als mit dem Absperrventil nahezu das gleiche Resultat erzielt wird. Die Excenter und Excenterringe sind von Guß und mit Metall ausgelegt (Fig. 9). Die Geradführung besteht aus zwei breiten Linealen, einerseits an der Stopfbüchse mit zwischengelegten Messingblechen, andererseits

an einem auf der Fundamentplatte stehenden Säulchen festgeschraubt, das die gegabelte Kurbelstange umgreift. Die Kolbenstange ist im Gleitstück mit einer Mutter befestigt (Fig. 10). Dasselbe hat Messingbacken, welche die Lineale übergreifen; es ist von Schmiedeeisen und die beiden Zapfen sind angeschweißt. Der eine, bedeutend länger als der andere, führt den Kolben der Speisepumpe. Diese ist an der Seite des Cylinders angeschraubt und besteht aus Messing, mit angegossenem Ventilkästchen. Die Kurbelstange hat auf der Gleitstückseite geschlossene Köpfe ohne Schalen, auf der Seite der Kurbel einen offenen Kopf. Die Welle ist aus einem Stück für die Kurbel abgebogen; die Arme der Kurbel sind viereckig geschmiedet und ungefähr unter 45° gegen die Welle geneigt, was dem Ganzen ein etwas unsolides Aussehen gibt, aber eine Eigenthümlichkeit sämmtlicher französischen Locomobilen ist (Fig. 27).

Ein Regulator, durch den gewöhnlichen Riemen in Betrieb gesetzt und von ziemlich unförmlicher Größe, sitzt auf dem Cylinder und zeichnet sich durch verschiedene Eigenthümlichkeiten aus. Anstatt der Kugeln z. B. sind plattgedrückte Scheiben angewendet, die vermuthlich den Luftwiderstand beim Drehen vermeiden sollen — ein äußerst unwesentliches Element bei der langsam gehenden, durch Riemen und Räder bewegten Spindel. Wesentlicher ist das Gewicht, welches absichtlich von den Gegenhebeln des Regulators gehoben wird und somit die Höhe des Regulators wesentlich beeinflußt.

Dieses Gewicht, bei Cail durch ein verstellbares Gegengewicht an dem weiteren Gestänge je nach Bedürfniß balancirt, spielt auf der dießmaligen Ausstellung eine Rolle. Amerika stellt Regulatoren aus, bei welchen dasselbe das wesentliche Princip der Drosselklappenbewegung bildet. Auch im deutschen Departement finden wir dasselbe bei den Regulatoren der Maschinen der Wilhelmshütte in Anwendung.

In Fig. 28 geben wir eine Skizze mit den Dimensionen eines dieser amerikanischen Regulatoren von Porter. Noch vor kurzer Zeit bemühte man sich da und dort bei der Construction von Regulatoren das Gestänge und die das Hebelwerk bewegende Büchse durch Gegengewichte dermaßen zu balanciren, daß die Kugeln möglichst ihre theoretische der Pendellänge entsprechende Höhe annehmen können. Derselbe Zweck wurde durch verhältnißmäßig außerordentlich große Kugeln zu erreichen gesucht. Heute finden wir im Gegentheile das Gewicht jener Büchse und die Kugeln so klein, daß sie nach dem früheren Princip vergrößert, förmlich wirkungslos wären. Statt der früheren 25—50 Umdrehungen machen nun aber diese Regulatoren 100—300, d. h. sie gehen beträchtlich schneller als die Maschinen. Durch das beständig constante Gegengewicht werden

die Kugeln jedoch aus ihrer unförmlich hohen Lage gezogen, so daß sich das Gegengewicht und das Bestreben der Kugeln emporzufliegen, balanciren. Sobald sich nun die Geschwindigkeit der Maschine ändert, ändert sich die Geschwindigkeit des Regulators um das zwei- oder dreifache und die theoretische Höhe im Verhältniß zu den Quadraten dieser verschiedenen Geschwindigkeiten. Das Gegengewicht aber ist stets eine constante Größe, so daß das Bestreben der Kugeln, ihre höhere oder niederere Lage einzunehmen, ein verhältnißmäßig viel größeres ist, als bei bedeutend größeren Kugeln, die um ihre theoretisch der Geschwindigkeit entsprechende Höhenlage balanciren. Ein weiterer Vortheil, besonders für Locomobilen, ist, daß bei dem so geringen Gewicht der eigentlich sich drehenden Kugeln eine nicht ganz senkrechte Lage des Regulators von geringer Bedeutung ist. Dieser Eigenschaft gemäß finden wir im amerikanischen Departement sogar Regulatoren mit drei Kugeln und horizontaler Spindel, bei welchen das Gegengewicht durch eine Feder vertreten ist.

Was die Cail'sche Locomobile im Ganzen betrifft, so ist weder die Ausführung, welche ziemlich oberflächlich genannt werden kann, noch die Form der Details trotz des symmetrischen Baues des Ganzen besonders hervorragend.

Wie wir anführten, arbeitet die Maschine mit 5 Atmosphären Spannung.

A. de Coster, Paris, rue Stanislas 9.

Hr. de Coster liefert, abgesehen von der Stellung und Art des Regulators, der ein ganz gewöhnlicher Kugelregulator ist, eine ziemlich genaue Copie der Cail'schen Locomobile. Steuerung, Geradführung, Kolbenstange, Welle, Lager, Fundamentplatte und Kessel sind genau nach dem beschriebenen Modell. Nur ist die Ausführung durchaus sauberer, und die Formen sind unleugbar runder und dem Auge wohlthuender gehalten. Er bietet nur eine Maschine, die sich, durchaus französisch, wie sie ist, würdig jeder englischen an die Seite stellen kann. In Betreff der näheren Beschreibung verweisen wir auf Cail.

Albaret et Comp., Liancourt (Oise).

Eine dritte Locomobile von 6 Pferdekräften, mit horizontalem Kessel und offen auf dessen Rücken liegendem Cylinder (Fig. 5), ist von dem früheren Hause Duvoir, jetzt Albaret et Comp., ausgestellt. Der Kessel ist in seiner Form und seinen Verhältnissen dem Cail'schen durchaus ähnlich; die Maschine liegt, wie dort, auf einer angeschraubten Fundamentplatte, an der die schiefen Lager und die Geradführung angegossen sind. Hierin liegt das wesentlich Unterscheidende der beiden Constructionen. Albaret hat nämlich nur ein Lineal, oder besser eine breite, gußeiserne

Gleitbahn, die mit angegossenen Leisten das Gleitstück übergreift und so tief liegt, daß keine gespaltene Kurbelstange nöthig ist (Fig. 6). Die Enden derselben sind mit Bügeln versehene geschlossene Köpfe. Die Schieberstange ist außerhalb geführt und deßhalb die Excenterstange, welche flach gehalten ist, gespalten. Nur ein Excenter und der gewöhnliche Muschelschieber sind für die Dampfvertheilung angewendet; die Expansion ist deßhalb für die 5 Atmosphären, mit welchen der Kessel arbeitet, eine ziemlich geringe.

Eigenthümlich, und für Locomobilen nicht ohne Werth, ist der Ringregulator, von dem wir in Fig. 7 eine Skizze geben. Zwei Streben mit ausgebüchsten Köpfen führen eine Röhre, welche horizontal und parallel mit der Schwungradwelle liegend, von dieser direct durch einen Riemen in Bewegung gesetzt wird. Diese Röhre baucht sich in der Mitte fast zu einer Kugel aus, durch deren inneren hohlen Raum eine Spindel geht. Letztere liegt in der Richtung des Durchmessers eines wulstförmigen Ringes, den sie auf diese Weise in der Schwebe erhält. Die Spindel bewegt ferner mittelst eines Zahnsegments, wenn der Wulst sich dreht, eine mit einer Zahnstange versehene runde Stange im Centrum der Röhre, welche nach der einen Seite hin durch eine verstellbare Feder nach links gezogen wird, und so den Ring stets in einer möglichst geneigten Lage erhält. Am anderen Ende steht die Stange mit einer Büchse außerhalb der Röhre in Verbindung, die das direct mit der Drosselklappenspindel verbundene Hebelchen in Bewegung setzt. Selbstverständlich sucht sich durch die Centrifugalkraft der Ring während des Ganges der Maschine aufzurichten, dreht dadurch die Spindel, auf welcher er steckt, und bewegt somit die Drosselklappe (Fig. 8). Durch eine Schraube, mit welcher die im Regulatorrohr liegende Feder gespannt werden kann, kann der Regulator fast für jede beliebige Anzahl von Umdrehungen der Maschine gebraucht werden. Die Vortheile der Vorrichtung liegen jedoch wesentlich darin, daß der Regulator bei jeder Stellung der Achse mit derselben Leichtigkeit und Genauigkeit arbeiten wird, die er in der genau horizontalen Lage hat. Eine weitere Eigenthümlichkeit der Fabrik sind die Quecksilbermanometer, welche sie bei ihren Kesseln anwendet (Fig. 11). Zwischen zwei halbkugelförmigen Flantschen, zu welchen sich die Dampfrohre und der Manometer ausbauchen, ist eine gerippte Stahlplatte geschraubt; die eine, untere Seite derselben wird direct vom Dampf des Kessels berührt, die obere Hälfte der Kugel ist mit Quecksilber gefüllt, das in der darüber befindlichen Glasröhre natürlich steigt, wenn der Dampf die Stahlplatte ausbaucht.

Die Dampfspannung ist 5 Atmosphären. 10- und 12pferdige Ma-

schinen sind mit Umsteuerung und variabler Expansion versehen. Die Anzahl der Umdrehungen schwankt zwischen 100 bei 12 und 135 bei 3 Pferdekräften; sie ist somit durchschnittlich niedriger als die Umdrehungsanzahl englischer Locomobilen. Die Preise sind für

3	Pferdekräfte	3500 Francs.
4	„	4000 „
6	„	5500 „
8	„	7000 „
10	„	8500 „
12	„	9500 „

Maschinen mit zwei Cylindern werden nicht gemacht. Dieselben sind überhaupt auf dem Continent viel seltener als in England.

Laurens et Thomas, Paris, rue de Rivoli 232.

Ein Kessel, der seine entschiedenen Vortheile hat, wird uns von dieser Fabrik in seinen verschiedenen Anwendungen vorgeführt, und namentlich auch auf seine Bedeutung für den Locomobilenbau hingewiesen.[83] Wo man so häufig den Gebrauch des schlechtesten Wassers fast nicht vermeiden kann, ist es allerdings sehr wünschenswerth, den Kessel hie und da nicht bloß durch das Abblasen zu reinigen, und die Kessel von Ransomes und Sims im englischen Departement zeigten uns schon einen etwas mangelhaften Versuch dieses Problem zu lösen. Unleugbar erfolgreicher war Frankreich in diesem Bestreben, indem die Kessel von Laurens und Thomas kaum etwas zu wünschen übrig lassen, was die Möglichkeit betrifft, sie mit wenig Mühe vollständig zu reinigen.

Der äußere Kessel (Fig. 19, 20 und 21) ist ein einfacher Cylinder, der hinten mit einem halbrunden Boden vollständig geschlossen ist; vorn ist, nach außen stehend, ein Winkeleisen angenietet, an das die starke Stirnwand, welche den Cylinder abschließt, angeschraubt ist. In dieser Stirnwand ist das den Rost enthaltende Feuerrohr angenietet, welches nach hinten führt und in eine schmiedeeiserne Kappe mündet, von der das Feuer in Siederöhren wieder zurückkehrt. Vorn, das über die Stirnwand des Kessels verlängerte Feuerrohr umgebend, ist die eigentliche Rauchkammer, auf welcher der Kamin — direct über der Feuerthür — sitzt. An der inneren Seite des äußeren Kessels sind in der Längenrichtung zwei Winkeleisen angenietet. Auf diesen ruhen zwei Röllchen, welche das hintere Ende des Feuerrohres tragen, und auf denen die Last rollt, wenn Feuerrohr und Siederöhren mit einem einfachen Flaschenzug

---

[83] Man vergl. über diesen Röhrenkessel mit beweglichem Feuerherd polytechn. Journal Bd. CLX S. 1 und Bd. CLXIII S. 2. A. d. Red.

zum Reinigen ausgezogen werden. Wie man sieht, hat man bei einer derartigen Operation nur die einzige Flantsche an der Stirnfläche des Kessels dicht zu bekommen. Der einzige Nachtheil ist, daß die hintere Rauchkammer und somit das eine Ende der Siederöhren, nicht jeden Augenblick zugänglich ist. Doch kann auch, wenn der Kessel herausgenommen ist, die hintere Kappe abgenommen, gereinigt und die Röhren untersucht werden. Ein besonderer Dampfdom ist an dem dem Kamin entgegengesetzten Ende aufgenietet. Das ausgestellte Exemplar, welches wir im Auge haben, ist keine eigentliche Locomobile, sondern nur eine gewöhnliche transportable Maschine, indem sich der Kessel nicht auf einem Radgestell befindet.

Die eigentliche Maschine ist zwar ein merkwürdiges Kunstwerk französischer Gießerei, aber als Maschine nichts weniger als empfehlenswerth. Cylinder, mit dem einen, die Stopfbüchse enthaltenden Deckel, Geradführung, Schieberkasten, Lager und Fundamentplatte sind alle zusammen ein einziges Gußstück. Dabei liegen die Lager der Geradführung so nahe, daß der Kopf der gespaltenen Kurbelstange beginnt, wo die Schenkel des die Geradführung umgreifenden Theils zusammenkommen, so daß sie nicht zweimal so lang ist, als der Hub. Ferner ist die aus zwei breiten Linealen und einem Gleitstück gebildete Geradführung in keiner Weise zu reguliren, wenn sie sich, was jedenfalls sehr rasch geschieht, ausnützt. Auch das Gehäuse des Absperrventils, welches, wie alle französischen Absperrvorrichtungen, durch Spindel und Rädchen geschlossen wird, ist noch an den Cylinder angegossen (Fig. 22), wobei nur zu loben ist, daß das Gewinde, in welchem sich die Spindel bewegt, in einem besonderen Bügel außerhalb des Dampfraumes eingeschnitten ist. Auf dem Cylinder sitzt schließlich das Cylinderchen des Luftregulators, der von dieser Fabrik angewendet wird und bekanntlich im Princip darin besteht, daß durch eine Pumpe Luft in einen mit einem Kolben und einem kleinen Ausströmungshahn versehenen Cylinder gepumpt wird. Dieselbe spannt sich dort nach der Geschwindigkeit der Maschine mehr oder weniger, und schiebt den mit einem Gewicht niedergehaltenen Kolben empor, der dadurch die Drosselklappe in Bewegung setzt. Die vielen reibenden Theile der ganzen Vorrichtung machen das Arbeiten dieser Apparate vermuthlich etwas unsicher. Ist das Gegengewicht durch eine Feder ersetzt, so haben sie bei Locomobilen denselben Vortheil, der durch den Ringregulator von Albaret zu erreichen gesucht wird, daß ihre Wirkung durch Schwanken und schiefes Stehen der Maschine nicht beeinflußt ist.

Im Zusammenhang mit dieser Locomobile, welche, was die Maschine betrifft, in Arbeit und Form der Details sehr unschön ist, stellt Thomas

eine hübsche Anordnung der Daumensteuerung aus, deren gewöhnlicher constructiver Nachtheil bekanntlich der ist, daß der Daumen, im Deckel des Schieberkastens befestigt, kein genaues Untersuchen dieser subtilen Bewegung zuläßt, so daß der Grad der Expansion bei irgend welchen Stellungen des Daumens gewöhnlich eine sehr fragliche Größe bleibt. Anstatt eines gewöhnlichen, durch Drehung seiner Achse verstellbaren Daumens hat Thomas eine Achse durch die Seitenwand des Schiebers gesteckt, die im Schieber selbst ein Lager hat und ein dreieckiges Stahlstück gerade über der Mitte der Schieber trägt (Fig. 23). An dieses Stahlstück stoßen die Ansätze des Expansionsschiebers, welche unter dem gleichen Winkel, wie das Dreieck angefeilt sind. Das Stück kann nun durch eine Schraube und durch ein Rädchen in der Richtung der Spindel verschoben werden, so daß hierdurch während des Ganges der Maschine mit Bequemlichkeit die Expansion geändert wird.

Hiemit schließt die Reihe der französischen Locomobilen mit horizontalen Kesseln und frei auf denselben liegenden Cylindern. Neben einigen verticalen, transportabeln Maschinen mit außen liegenden Cylindern finden wir zwei Locomobilen mit Cylindern im Dampfraum und zwei mit solchen in der Rauchkammer. Mit den ersteren fortfahrend, erscheint zunächst:

L. Bréval, Paris, 22 rue Chastillon.

Derselbe stellt eine niedliche 3pferdige Locomobile (Fig. 12 und 13) aus, welche bei $^1/_2$ Cylinderfüllung und 6 Atmosphären mit nur 100 Umdrehungen arbeitet. Der Kessel besteht äußerlich aus zwei Cylindern von verschiedenen Durchmessern, von denen der größere die ebenfalls cylindrische Feuerbüchse, der kleinere das Röhrensystem enthält (15 Röhren von $5^1/_2$ Centim. Durchmesser).

Der Cylinder und Dampfdom bildet ein viereckiges Gußstück, welches auf den Kessel aufgenietet ist und den Schieberkasten mit seinem Muschelschieber, sowie, darüber liegend und sehr schwer zugänglich, das Absperrventil und die Drosselklappe enthält. Die starke Kolbenstange verlängert sich über den Kreuzkopf und wird durch eine förmliche Stopfbüchse mit Hanfdichtung geführt (Fig. 18). Das Gestell für dieselbe dient zugleich als Bock für den durch Riemen und conische Rädchen getriebenen Regulator. Dieser Bock und die mit horizontalen Deckeln versehenen Lager der Welle sind sämmtlich auf einem gemeinschaftlichen Gußstück aufgeschraubt, das jedoch mit dem Cylinder in keiner Verbindung steht. Die Schieberstange ist nicht geführt, das Excenter ist von Guß und die Welle für die Kurbel abgekröpft. Die Speisepumpe sitzt senkrecht unter der Welle.

Die Preise dieser Maschinen sind für:

2	3	4	6	8	10	12 und 15 Pferdekräfte resp.
3000	3400	4200	5800	7500	8500	9500 12000 Francs.

Locomobilen von mehr als 6 Pferdekräften sind mit variabler Expansion versehen, die leicht während des Ganges verstellt werden kann. Die Art wie dieß geschieht, ist in der sehr schönen horizontalen Maschine, welche dieselbe Firma ausstellt, zu ersehen (Fig. 14). Bréval wendet einen gewöhnlichen Vertheilungsschieber an, und eine einfache Platte als Expansionsschieber. Die Expansionsexcenterstange greift ein Gleitstück an, das mittelst einer Schraube in einer Coulisse verstellt wird, die, um einen Endpunkt drehbar, der Schieberstange einen größeren oder kleineren Hub ertheilt. Die Coulisse ist etwas theuer, das Handhaben des Apparats jedoch sehr einfach und bequem, und die Grenzen der Cylinderfüllung sind für hohe Spannungen sehr geeignet, indem sie bei dem ausgestellten Modell zwischen $^3/_4$ und $^1/_{16}$ Cylinderfüllung schwanken.

Außerdem finden wir von Breval eine sehr hübsche transportable Maschine mit verticalem Kessel (Fig. 15 und 16). Dieser Kessel ist einzig in seiner Art auf der Ausstellung. Er besteht aus einem äußern und einem innern Cylinder, welch letzterer durch zwei eingenietete Querstutzen, die mit Wasser gefüllt sind, das Feuer auffangt. Diese Querstutzen können vom Kesselstein sehr schwierig befreit werden und ihre vollständig horizontale Lage ist offenbar für das Aufsteigen des Dampfes sehr hinderlich. Der Kamin führt durch den Dampfraum in die Höhe.

Besser als der Kessel ist die Maschine, deren Welle über den Kessel wegläuft, während der Cylinder unten auf einer gemeinschaftlichen Fundamentplatte aufgeschraubt ist. Für den Schieber ist eine Gegenkurbel an den Kurbelzapfen angeschweißt. Die Führung der Kolbenstange ist wie bei Breval's Locomobile durch eine Stopfbüchse erhalten. Die Kurbel ist von Guß und das ihr nächstliegende Lager mit der Fundamentplatte zusammengegossen.

Die Maschinen sind für kleine Bedürfnisse äußerst zweckmäßig, hübsch ausgeführt und sehr billig; ihr Preis ist nämlich für:

1	2	3	4	5	6	8 Pferdekräfte,
1500—1800	2400	2800	3400	4000	4600	5800 Francs.

Die zweite Fabrik, welche die Cylinder in den Dampfraum legt, ist

Durenne fils, Paris, quai Napoléon 27.

Auch bei diesen Maschinen bildet der Cylinder und der Dom wenigstens theilweise ein gemeinschaftliches Gußstück, auf dem jedoch, um den Dampfraum weiter zu vergrößern, ein schmiedeeiserner runder Aufsatz angeschraubt ist.

Dieses ganze, ziemlich groß aussehende Gebäude sitzt über der Feuerbüchse, ähnlich wie bei Hornsby's Maschinen.

Das Eigenthümliche an diesen französischen Maschinen ist jedoch, daß der Cylinder und damit die ganze Maschine schief liegt (Fig. 24 und 26). Dadurch wird bei einer verhältnißmäßig sehr tiefen Lage des Cylinders für die Welle und die Kurbel die nöthige Höhe gewonnen. Der Kessel ist den englischen Locomobilkesseln sehr ähnlich, nur ist er mit dem über dem Kessel und dem den Cylinder enthaltenden Gußstück sich erhebenden Dom versehen. Dieses Gußstück ist mit der Fundamentplatte, welche die Geradführung und die Lager trägt, in keinem directen Zusammenhang, und so ist durch letztere durchaus sehr schwere Unterlage für die Maschinentheile eigentlich nichts gewonnen. Die Geradführung (Fig. 25) besteht aus den zwei gewöhnlichen Linealen; die Kurbelstange ist gespalten und mit geschlossenen Köpfen versehen; die Kurbelwelle besteht — die einzige dieser Art — aus zwei getrennten Stücken, mit aufgekeilten Kurbeln, welche durch den in beide eingekeilten Kurbelzapfen verbunden sind. Die Speisepumpe sitzt horizontal auf der Fundamentplatte und ist durch ein Excenter bewegt. An beiden Enden trägt die Welle die in Frankreich durchaus gewöhnlichen zwei kleinen, schweren Schwungräder.

Die Maschine ist weder constructiv noch in der Ausführung besonders schön; ihr Hauptfehler dürfte die Schwierigkeit seyn, mit der dem Schieberkasten und dem Cylinder zuzukommen ist, welche beide vollständig verbaut sind.

(Die Fortsetzung folgt im nächsten Heft.)

XCV.

Ueber die sogenannten schwedischen Kolben für Dampfmaschinen; von P. Fink.

Aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieurvereins, 1862 S. 38.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die ausgedehnte Anwendung, welche diese Art Dampfkolben gegenwärtig finden, hat ihre Ursache in der großen Einfachheit, in der geringen Anzahl von Bestandtheilen und in der hieraus resultirenden leichteren Instandhaltung und vermehrten Sicherheit. Eine der gebräuchlichsten

Constructionen zeigt Figur 29. Der Kolbenkörper ist von Schmiedeeisen, die Dichtungsringe sind aus gutem feinkörnigem Gußeisen.

Die conisch in den Kolbenkörper eingepaßte Kolbenstange wird in den warm gemachten Kolbenkörper eingesetzt und vernietet. Das Abdrehen des Kolbenkörpers geschieht für liegende Cylinder folgendermaßen: Der Mittelpunkt für die äußere Peripherie liegt beiläufig $^1/_2$‴ über dem Kolbenstangenmittel und jener für die eingedrehten Nuthen eben so viel unter demselben, so daß die Nuthen oben $6^1/_2$‴ — 7‴ und unten nur $4^1/_2$‴ bis 5‴ tief werden. Die Dichtungsringe haben meist eine Höhe von 14‴ — 16‴ und eine Dicke von 6‴ — $6^1/_2$‴.

Der Durchmesser des Kolbenkörpers ist um 2‴ kleiner als jener des Cylinders, und die Dichtungsringe der montirten Kolben werden also oben $^1/_2$‴ und unten $1^1/_2$‴ aus dem Kolbenkörper vorstehen und sich unten gleichzeitig auf den Grund der Nuthen legen, so daß der Kolben mittelbar aufruht.

Die Dichtungsringe werden 7‴ — 8‴ größer und in Cylindern von 4′ Höhe gegossen, um ein dichteres Material zu erhalten. Die abgestochenen Ringe Fig. 30, werden in der Art von Fig. 31 ausgeschnitten, zusammengelöthet und auf das richtige Maaß abgedreht. Die Ueberplattung ist bei 10‴, die ganze Spannung bei 15‴ Fig. 32. Die wesentlichsten Verschiedenheiten von der eben beschriebenen Construction der schwedischen Dampfkolben sind folgende:

1) Die Kolbenstange ist in den Kolbenkörper eingeschraubt, und dann entweder vernietet, oder mit einer Mutter und einem Vorsteckstift befestigt.

2) Der Kolbenkörper ist beiderseits mit einer ebenen Fläche abgeschlossen. Zu diesem Ende wird an der offenen Seite des Kolbenkörpers eine starke Blechscheibe, welche an beiden Peripherien schief abgedreht ist, eingepaßt und durch Umnieten des an diesen Stellen durch kleine ringförmige Wülste verstärkten Kolbenkörpers befestigt; oder es wird der Kolbenkörper nach beliebiger Methode als ein einziges hohles, aber zu beiden Seiten eben abgeschlossenes Stück geschmiedet; oder es wird der Kolbenkörper aus Metall oder Gußeisen in letztgedachter Form gegossen, oder endlich, es wird eine Scheibe mit der Kolbenstangen-Nabe aus einem Stück geschmiedet, auf die zweite Seite der Nabe eine schmiedeeiserne Platte angenietet, und an der Peripherie des Kolbenkörpers ein gußeiserner Ring mittelst durchgehender Niete zwischen die beiden Kolbenplatten befestigt.

3) Statt zwei Dichtungsringen wird nur ein einziger angewendet. Die Erfahrungen, welche bis jetzt gemacht wurden, sprechen allgemein zu Gunsten dieser Kolbenconstruction; ja man will sogar eine Kohlenersparniß damit erzielt haben. Uebelstände haben sich in zwei Richtungen gezeigt;

erstens schlagen sich die Ruthen in den schmiedeeisernen Kolbenkörpern aus, zweitens verlieren die Dichtungsringe ihre Spannkraft. Dem ersteren Uebelstande suchte man durch Anwendung gegossener Kolbenkörper, oder schmiedeeiserner mit Gußeinsätzen zu begegnen, und es ist anzunehmen, daß dadurch der genannte Uebelstand nahezu beseitiget wird.

Um ein längeres Dichthalten des Kolbens zu erzielen, geben einzelne Ingenieure hinter den gußeisernen Dichtungsring eine Federung aus Stahl, mitunter wird ein kurzes Federblatt, welches in der Mitte an den Kolbenkörper befestigt ist, und sich beiderseits gegen die offenen Federn des Federringes stemmt, beigegeben. Es ist übrigens sehr einfach, den gußeisernen Dichtungsringen durch Hämmern an der inneren Peripherie immer wieder die gewünschte Spannung zu geben. Anstatt die Ringe zu hämmern, spannt Hr. Director Haswell dieselben in einem Futter auf die Drehbank, drückt mit dem Support einen Polirstahl gegen die innere Peripherie, und läßt den Ring einigemal herumlaufen, und erreicht damit den Zweck sicherer und vollkommener, da beim Hämmern die Ringe leicht windschief geschlagen werden.

Aus Allem diesem geht hervor, daß die Nachtheile beinahe verschwinden, und daß diese Dampfkolben ohne Zweifel immer häufiger Anwendung finden werden.

XCVI.

Horizontaler Dampfkolben, von Carl Schultz.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Der im Folgenden beschriebene Kolben ist einer horizontalen Dampfmaschine von 25 Pferdekräften (der Maschinenfabrik Gebrüder Schultz in Mainz) entnommen und hat vor Allem den Zweck, das Gewicht des Dampfkolbens aufzuheben und somit die Abnützung des unteren Theiles des Dampfcylinders zu verhüten. Zum Verständniß dienen wohl hinlänglich die Fig. 34 — 37.

Die Verschlußringe (Kolbenringe) b, b und b′, b′ sind derart eingelegt und eingepaßt, daß ihr Schnitt gegen den Kolben ein schiefer ist; die beiden Kolbendeckel haben ringförmige kleine Ruthen c, c eingedreht, und außerdem einige gerade Canälchen (parallel mit dem Cylinder), so daß der Dampf leicht bis zur Schlußfläche gelangt.

Die Wirkung des Dampfdruckes ist derart, daß das (vertical wirkende) Gewicht des Kolbens durch denselben aufgehoben, resp. im Gleichgewicht gehalten wird, obgleich der Kolben eine bedeutende Schwere hat.

Der Dampfdruck auf den schiefen Kolbenabschluß (am Rande des Cylinders) zerlegt sich nämlich in einen horizontalen Druck und einen vertical aufwärts wirkenden. Ersterer erzeugt die Arbeitskraft der Maschine, der zweite hebt das Gewicht des Kolbens auf.

Dem Kolben selbst einen schief abgeschnittenen Bodendeckel zu geben, wäre ein offenbarer Fehlgriff, wenn die Ringe auch in einer vollkommenen Verticalebene bleiben, denn die Wirkung des Dampfes findet nicht an der äußeren Kante des Kolbendeckels, sondern an der Kante der Verschlußringe statt.

XCVII.

Dampfreiniger von Pougault in Decize (Nièvre-Depart.).

Aus Armengaud's Génie industriel, Juli 1862, S. 4.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Dieser Apparat bezweckt die Befreiung des Dampfes vom mitgerissenem Wasser, welches bekanntlich bei Dampfmaschinen mancherlei Nachtheile mit sich bringt.

Die Anwendung dieses Reinigers gewährt nach dem Erfinder folgende Vortheile:

1) die Wasserstöße verschwinden vollkommen und mit ihnen die Veranlassung zu plötzlichen Brüchen und häufigen Beschädigungen der Maschine, so wie zu dem häufigen Undichtwerden der Verbindungen und Ventile;

2) der Gang der Maschine wird regelmäßiger;

3) das Schmieren der Oeffnungen, Schieber, Kolben und Cylinder kann leicht bewirkt werden, wodurch also die Reibung und mithin die Abnutzung vermindert und die Möglichkeit erhöht wird, den guten Gang der Maschine zu erhalten; daraus entspringt erhebliche Brennmaterialersparniß;

4) es findet stets eine Vermehrung der Maschinenkraft um mindestens $^1/_{10}$ statt, und zwar ohne Vermehrung des Brennmaterialaufwandes;

5) die Reinigung der Kolben wird viel seltener;

6) die Abnutzung der Kolben- und Schieberstangen, sowie der Stopfbüchsen ist geringer;

7) die Ingangsetzung und Wartung der Maschine ist leichter;

8) die Ausdehnung der Dampfleitungsrohre ist regelmäßiger und das Undichtwerden der Verbindungen seltener;

9) endlich erhält man aus dem Apparat viel destillirtes Wasser, was auf Schiffen von Wichtigkeit ist.

Wie Fig. 39 und 40 zeigen, besteht dieser Reiniger wesentlich aus einem Behälter A, in welchem sich die längliche bronzene Kugel B befindet; dieselbe ist hermetisch geschlossen und zur Führung mit einer Stange c verbunden, welche unten ein Ventil und außerdem ein Gegengewicht e zum Entlasten der Kugel trägt.

Wenn dieser Apparat bei kleinen oder mittleren Maschinen bis zu 20 Pferdekräften angewendet wird, so besteht er bloß aus dem Behälter A, dem eigentlichen Reiniger, in welchen der Dampf direct mittelst eines aus dem Kessel kommenden Rohres eintritt. Der Dampf wird darin von Wasser und sonstigen fremden Stoffen in Folge des Dichtigkeitsunterschiedes befreit; die sich absetzenden Beimischungen, welche schwerer als der Dampf sind, sammeln sich am Boden des Behälters und der gereinigte Dampf gelangt durch ein Rohr aus dem oberen Theile des Behälters in die Maschine.

Bei größeren Maschinen, von mehr als 20 Pferdekräften, ist der Apparat so eingerichtet, wie er in der Abbildung dargestellt ist, d. h. er ist mit dem Gefäße G versehen. Der Dampf tritt in dasselbe durch das angegossene horizontale Rohr und reinigt sich darin ebenso, wie in dem Behälter A bei den kleinen Maschinen.

Das Wasser und die übrigen fremden Stoffe fließen aus G durch das Rohr J nach A; ein anderes Rohr L verbindet den oberen Theil von A mit dem Dampfrohr, um die ausgedehnte Luft austreten zu lassen.

Bei Maschinen mit Dampfmantel ersetzt dieser das unnöthig werdende Gefäß G.

Das im Behälter A sich ansammelnde Wasser hebt die entlastete Kugel B, wenn es eine gewisse Höhe erreicht hat. Dadurch wird der bei K befindliche Ausgang geöffnet und das Wasser fließt ab, bis die Kugel ihren Sitz wieder eingenommen hat.

Wie man sieht, wiederholt sich in dieser Weise der stoßweise Austritt des Wassers u. s. w. unter dem Einflusse des Dampfdruckes. Der Apparat enthält keine leicht verletzlichen Theile und besteht ganz aus Bronze; er bietet also die Garantie einer großen Haltbarkeit bei nur selten nothwendigen Reparaturen.

Die Vortheile, welche den Maschinen aus der Anwendung des auf diese Weise gewissermaßen getrockneten Dampfes erwachsen, sind aus dem Vorstehenden einleuchtend.

XCVIII.

Verbesserungen an Speisevorrichtungen für Dampfkessel (Construction der Giffard'schen Dampfstrahlpumpe für größere Saughöhen), von G. T. Bousfield, Loughborough Park, Brixton.

Aus dem London Journal of arts, Mai 1862, S. 271.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Diese Erfindung (als Mittheilung in England patentirt am 23. August 1861) bezweckt die Anwendung der Giffard'schen Dampfstrahlpumpe zum Wasserheben aus großen Tiefen, wozu sie bisher für sich allein nicht benutzt werden konnte.

Während der Thätigkeit der Dampfstrahlpumpe ist das Saugrohr von dem Spiegel des Wasserbehälters bis zum Dampfmundstück mit Wasser gefüllt, auf welches also der Dampfstrahl wirkt; wird aber der Dampf abgestellt, um die Thätigkeit der Dampfstrahlpumpe aufzuheben, so fällt das Wasser im Saugrohr bis in das Niveau des Unterwassers zurück, und das Saugrohr füllt sich mit Luft. Wenn jetzt wieder Dampf in die Dampfstrahlpumpe eingelassen wird, so wirkt der Dampfstrahl nicht mehr auf dichtes Wasser, sondern auf die ausdehnbare Luft und ist, wenn die Saughöhe einigermaßen groß ist, nicht mehr im Stande das Wasser bis an das Mundstück anzusaugen. Dieser Uebelstand wird durch den ersten Theil der Erfindung beseitigt, welcher darin besteht, in dem Saugrohr ein Ventil anzubringen, um das Zurückfließen des Wassers nach Abstellung des Dampfes zu verhindern.

Vermöge des zweiten Theils der Erfindung kann das Saugrohr von einem Rohre aus gefüllt werden, welches nach geschehener Füllung vermittelst eines Hahnes verschlossen werden kann.

Endlich kann drittens durch die Dampfstrahlpumpe selbst das Saugrohr angefüllt werden; zu diesem Zwecke ist das unter dem zweiten Theil der Erfindung genannte Füllrohr durch ein Zweigrohr, welches in das Austrittsrohr der Dampfstrahlpumpe einmündet, mit einem Reservoir verbunden.

Der Verticaldurchschnitt Fig. 43 zeigt alle diese Theile vereinigt. Das Saugrohr b der Dampfstrahlpumpe ist an seinem unteren Ende erweitert und bildet hier eine Kammer für die nach oben sich öffnende, selbstthätige Klappe c, welche etwas unter dem Unterwasserspiegel liegt. Sobald die Thätigkeit der Dampfstrahlpumpe unterbrochen wird, schließt sich diese Klappe durch ihr eigenes Gewicht und verhindert das Zurückfließen des Wassers aus dem Saugrohr. Das Füllrohr e liegt über der Dampfstrahlpumpe und ist vermittelst eines Hahnes f verschließbar. Oben mündet dasselbe in ein Reservoir g ein, welches auf der anderen Seite durch ein Zweigrohr i mit dem Austrittsrohr j der Dampfstrahlpumpe verbunden ist. Sowohl das Zweigrohr i, als das Austrittsrohr j sind mit Hähnen h und l versehen, so daß man, indem man die Hähne entsprechend stellt, vermittelst der Dampfstrahlpumpe nicht nur Wasser durch das Austrittsrohr nach dem Kessel führen, sondern auch das Reservoir anfüllen kann. k ist das vom Kessel kommende Dampfrohr, m das durchlöcherte Rohr, durch welches der Dampf nach dem Mundstück n ausströmt, o das Luftrohr, s das Ventil, welches das Zurücktreten des Wassers aus dem Austrittsrohr nach der Dampfstrahlpumpe verhindert, p das Handrad für die Einstellung des Dampfmundstücks und r die Stange zur Regulirung der arbeitenden Dampfmenge.

Will man den Apparat in Gang setzen, so wird, nachdem das Reservoir g mit Wasser gefüllt worden ist, der Hahn f im Füllrohr e geöffnet und das Saugrohr b mit Wasser angefüllt. Hierauf läßt man Dampf in die Dampfstrahlpumpe ein und schließt den Hahn im Füllrohr, worauf das Ansaugen beginnt. Das angesaugte Wasser wird durch das Austrittsrohr und den geöffneten Hahn l dem Kessel zugeführt, wobei natürlich der Hahn h im Zweigrohr i geschlossen seyn muß. Will man die Dampfstrahlpumpe zum Füllen des Reservoirs g benutzen, so schließt man den Hahn l und öffnet dagegen den Hahn h.

XCIX.

Verbesserte Centrifugalmaschine, von Condroy in Douai (Frankreich).

Aus dem London Journal of arts, Juni 1862, S. 341.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Bei dieser Maschine (patentirt in England am 19. September 1861) werden die zu centrifugirenden Substanzen in Körbe oder durchlöcherte Kästen

gebracht, welche nöthigenfalls mit Tuch, Drahtsieb ꝛc. gefüttert sind, und in diesen ausgeschleudert. In den Körben oder Kästen kann man schon vor dem Centrifugiren die Flüssigkeit zum Theil ablaufen lassen. Nach Beendigung der Operation werden die Körbe oder Kästen aus der Maschine genommen und durch neue, im Voraus gefüllte ersetzt.

Ueber dem großen hölzernen oder metallenen Gefäße a, Fig. 38, von passendem Durchmesser befindet sich das Gestell b. In der Mitte des Gefäßbodens ist die Pfanne k angebracht, in welcher der Zapfen der verticalen Welle c läuft, an deren oberem Ende sich der Frictionsconus j befindet. Die Bewegung erfolgt durch die horizontale Welle k' mit dem Conus m und der losen und festen Scheibe l und l'. Eine eiserne Platte ist auf irgend eine Weise an den an der Welle festgekeilten Ring v befestigt und trägt eine gerade Anzahl von Gelenk-Armen e. Wenn die Maschine steht, so hängen die beweglichen Theile dieser Arme nach unten; sie tragen passende Rahmen aus Winkeleisen h oder auch aus schwach gebogenen Eisenplatten mit einem Loch in der Mitte. Auf diese Rahmen werden die Körbe oder Kästen i mit der zu centrifugirenden Substanz gestellt. Beim Eintritt der Bewegung veranlaßt die Centrifugalkraft, daß die bisher vertical hängenden Arme eine horizontale Stellung annehmen, so daß die Körbe oder Kästen in die punktirt angedeutete Lage kommen, worin sie so lange verbleiben, als die Geschwindigkeit der Bewegung fortdauert, während die in demselben enthaltene Flüssigkeit abgeschleudert wird.

Manche Substanzen müssen nach dem Centrifugiren noch mit einer reinen Flüssigkeit gewaschen (gedeckt) werden. Zu diesem Zweck befindet sich oberhalb der horizontalen Platte ein conisches Gefäß t mit radial vorstehenden und auf die Körbe gerichteten Röhren, welche die Flüssigkeit durch Brausen a* ausströmen lassen. Die Länge und Richtung dieser Röhren ist derart, daß die Flüssigkeit in die Mitte der Körbe oder Kästen trifft, wenn diese in der horizontalen Lage (wie bei n) befindlich sind. Die Flüssigkeit wird durch eine Röhre mit Hahn nach dem Gefäß t geleitet, aus welchem sie die Centrifugalkraft mit Gewalt und ohne Verlust auf die Oberfläche der Substanzen treibt.

Fig. 38[b] zeigt eine eigenthümliche Einrichtung der Körbe oder durchlöcherten Kästen; sie sind mit metallenem oder anderem Gewebe gefüttert und in Abtheilungen getrennt, welche in einer Operation getrockneten und geformten Torf zu Brennmaterial herstellen können. Die conische Form der Abtheilungen erleichtert die Herausnahme des Inhaltes, wozu man auch die Böden beweglich machen könnte.

Die beschriebene Maschine kann auch zur Extraction des Saftes aus geriebenen Aepfeln und Birnen und aus zerquetschten Trauben dienen.

In beiden Fällen wird ein Theil des Saftes durch Abfließen, ein weiterer durch Ausschleudern gewonnen und endlich ein verdünntes Product durch Aufspritzen von Wasser erhalten. Besondere Röhren leiten den Saft nach den betreffenden Behältern.

C.

Ueber einen selbstthätigen Rührer beim Kochen von Farben in der Druckerei; von Paul Kretschmann, Colorist in Düsseldorf.

Aus dem polytechnischen Centralblatt, 1862 S. 361.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Von den vielen Verbesserungen, welche in den letzten Jahren in der Druckerei eingeführt worden sind, hebe ich hier eine hervor, die zwar bis jetzt nur in einigen großen schottischen und englischen Druckereien in Anwendung gebracht ist, da sie eine ziemlich neue Erfindung bildet, von der es aber keinem Zweifel unterliegt, daß sie sich schnell weiter Eingang verschaffen wird, sowohl in Druckereien, wo man mit indirectem Dampf, als in Garancinfabriken, wo man mit directem Dampf kocht. Ich meine die selbstthätigen Rührer, welche im Wesentlichen darin bestehen, daß zwei durchbrochene Schaufeln sich kreisförmig in dem Kessel, in welchem gekocht wird, bewegen.

Jeder, welcher sich mit der Farbenzubereitung beschäftigt hat, weiß, wie leicht dieselbe mißlingt, wenn nicht eine constante Hitze und ein stetiges Umrühren innegehalten wird. Vor nicht langer Zeit und selbst heute noch kochte man in manchen Druckereien die Farben in einem Kessel über freiem Feuer, wobei die größte Sorgfalt und besonders ein beständiges Umrühren und die Unterhaltung eines gleichmäßigen Feuers nothwendig ist, damit die Farbe, welche meistens aus Stärke oder Gummi mit den verschiedenen Pigmenten besteht, nicht anbrenne. Diese Manier hat man jetzt größtentheils aufgegeben, und jeder Fabrikant, welcher in seinem Laboratorium Kessel mit Dampfheizung aufstellen kann, wird es gewiß thun, um einerseits an Kohlen, andererseits an Zeit zu sparen. Die kupfernen Kessel, welche man dazu anwendet, haben drei Wände. Der eigentliche Kessel ist nämlich mit einem Mantel umgeben, welcher der Form des Kessels ziemlich angepaßt ist; zwischen dem Mantel und dem Kessel tritt der directe Dampf ein und erhitzt die Flüssigkeit, welche

im Kessel ist, bis zu dem Temperaturgrade, welcher der Spannung des eingeleiteten Dampfes entspricht. Um den ersten Mantel bringt man einen zweiten an und füllt den Zwischenraum von beiden mit Asche oder einem anderen schlechten Wärmeleiter aus, damit man den Kessel stets gut hantiren kann und sich nicht verbrennt.

Um das verdichtete Wasser abzulassen, befindet sich am tiefsten Punkte des Kessels ein kleiner Hahn, welchen man nur von Zeit zu Zeit zu öffnen braucht. In einem größeren Laboratorium und wenn die Druckerei im vollen Gange ist, rechnet man gewöhnlich auf einen Kessel einen Mann, hin und wieder auf 2 Kessel drei Mann, welche den Kessel zu reinigen, in Ordnung zu halten und mit Material zu füllen haben. Außerdem haben sie während des Kochens, überhaupt von dem Moment an, wo die verschiedenen Ingredenzien in den Kessel gebracht sind, die Flüssigkeit mit einem ruderähnlichen großen Rührer umzurühren, um sie immer in Bewegung zu erhalten, und zu verhindern, daß die Stärke an den wärmeren Stellen anfängt aufzuquellen, ohne daß die ganze Masse dieselbe Temperatur hat, also die ganze Flüssigkeit mit einem Male anfängt dick zu werden.

Mittelst der selbstthätigen Rührer erspart man sehr viel an Arbeitskraft und erlangt stets dieselben guten Resultate, ist namentlich stets sicher, daß die Farben vollkommen gemischt sind, worauf man nicht genug Sorgfalt verwenden kann. Während, wie oben erwähnt wurde, für einen Kessel ohne selbstthätigen Rührer ein Mann erforderlich ist, kann bei Anwendung der selbstthätigen Rührer ein Mann mit Leichtigkeit drei bis vier Kessel versorgen, denn er hat selbige nur mit Material zu füllen, Dampf ein- und auszulassen, und die Kessel nachher zu leeren. Ihm selbst wird die anstrengende Arbeit des Rührens genommen, und er kann während der Zeit von 1 bis 2 Stunden — denn so lange muß oftmals die Farbe gerührt werden — leicht noch eine andere Arbeit vornehmen, Kessel putzen, abwiegen ꝛc., und braucht endlich nicht die sich entwickelnden Dämpfe einzuathmen, welche oft sehr unangenehm, schädlich oder selbst giftig sind. Es unterliegt hiernach wohl keinem Zweifel, daß diese selbstthätigen Rührer sich allgemein Eingang in die Druckerei verschaffen werden, da sie Alles, was man von ihnen fordern kann, auf das beste verrichten.

Fig. 41 stellt den selbstthätigen Rührer in der Vorderansicht und zum Theil durchschnitten dar. a, b und c, d sind hohle Wellen, von denen c, d an der Welle C mittelst Keil befestigt ist, während a, b lose auf derselben geht und gewissermaßen eine Umhüllung derselben bildet. Die Welle a, b trägt an ihrem Ende das Zahnrad D, um welches sich die

Zahnräder E^1 und E^2 drehen. Vom gangbaren Zeuge wird die Bewegung auf das coniſche Rad A übertragen. Dieſelbe theilt die Drehung dem coniſchen Rade B mit, an welchem die Welle C ſich befindet. Mit dieſer Welle iſt, wie ſchon erwähnt, das Stück c,d verbunden, an welchem die Theile e^1, f^1 und e^2, f^2 durch Zwiſchenſtücke g,h befeſtigt ſind (ſ. Fig. 42^b, welche einen Durchſchnitt nach AB von Fig. 41 bildet). e^1, f^1 und e^2, f^2 ſind hohle Wellen, in welche die Achſen F^1 und mit den aufgekeilten Zahnrädern E^1 und E^2 geſteckt werden, worauf man an den unteren Enden dieſer Achſen die Rührer befeſtigt. Die hohle Welle a,b iſt durch einen Arm mit den Lagern der Transmiſſionswelle verbunden. Am Ende von ab befindet ſich das Zahnrad D, in deſſen Zähne die Zahnräder E^1 und E^2 eingreifen, ſo daß die Wellen F^1 und F^2 und mithin auch die Rührer G^1 und G^2 eine doppelte Bewegung erhalten, nämlich einerſeits um die Welle C und andererſeits um ihre eigenen Achſen. Der Erfolg iſt alſo der, daß, während die Rührer G^1 und G^2 ſich immer mit einer gewiſſen Geſchwindigkeit um ihre eigene Achſe drehen, ſie zugleich um eine andere Achſe, welche beiden gemeinſchaftlich iſt, gedreht und ſo in dem Keſſel rings herum geführt werden. Fig. 42 zeigt den Grundriß des Keſſels, in welchem die Zahnräder E^1, E^2 und D durch Kreiſe angedeutet ſind. Außerdem bemerkt man hier die Stellung der Rührer zu einander, welche ſehr zu beachten iſt. Der Keſſel hat 3 Fuß 1 Zoll Durchmeſſer, der Halbmeſſer iſt alſo 1 Fuß $6^1/_2$ Zoll lang; die Rührer beſitzen aber eine Breite von je 1 Fuß 8 Zoll, zuſammen alſo eine Breite von 3 Fuß 4 Zoll, was 3 Zoll mehr iſt als der Durchmeſſer des Keſſels. Dieß iſt für den Erfolg weſentlich; wenn man nämlich jeden Rührer nur 1 Fuß 6 Zoll breit machte (einen halben Zoll laſſe ich als Zwiſchenraum frei, damit die Rührer ſich ausweichen können), ſo würde es in der Mitte ſtets eine Stelle geben, wo die Maſſe nicht in Bewegung käme. So lange die Flüſſigkeit dünn wäre, hätte dieß nichts zu bedeuten, da die Bewegung ſich überall hin vertheilen würde. Die Farben werden aber nach und nach ſo dick, daß ein hinein geſtellter Stock darin feſt ſtehen bleibt, und dann theilt ſich die Bewegung nicht mehr mit. Selbſt wenn man den halben Zoll noch auf die beiden Rührer vertheilte, würde ſtets eine Stelle ſeyn, wohin die Bewegung ſich nicht genügend erſtreckte. Man muß daher die Rührer größer als den Radius machen, zugleich aber, damit ſie ſich niemals treffen, um 90^0 gegen einander verſtellen. Die Zahnräder E^1 und E^2 müſſen natürlich gleich ſeyn; auch dürfen die Rührer nicht größer ſeyn, als angegeben iſt.

CI.

Vorrichtung um bleierne Röhren innerlich mit Zinn zu überziehen; von Fr. Bennett in Bagillt, Flintshire.

Aus dem London Journal of arts, Mai 1862, S. 275.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Nach dieser Erfindung (patentirt in England am 5. September 1861) werden die Kerne oder Dorne der durch hydraulische Pressung darzustellenden Bleiröhren hohl gemacht und diese Höhlung setzt man mit einem Reservoir in Verbindung, worin sich das Zinn im geschmolzenen Zustande befindet und auf einer solchen Höhe erhalten wird, daß es aus der oberen Oeffnung des Kerns gerade überfließt. Die über den Kern geformte Röhre erhält dadurch einen gleichmäßigen Zinnüberzug.

Figur 44 stellt die betreffenden Theile der anzuwendenden hydraulischen Presse dar. a ist der hohle Theil des Kerns; b ist der Canal, durch welchen das flüssige Zinn aus der Rinne c zutritt; d ist der Behälter für das Blei; e ist der Raum zwischen Kern und Preßring f.

Wenn die Presse in Thätigkeit kommt, so wird das Blei zwischen Kern und Ring in gewöhnlicher Weise durchgepreßt; sobald die Röhre die Mündung g erreicht, wird über ihre innere Oberfläche das flüssige Zinn verbreitet und die so überzogene Röhre geht weiter über den massiven Theil des Kerns, wo beide Metalle fest werden, um dann in gewöhnlicher Weise weggenommen zu werden.

Fig. 45 zeigt einen Kern mit der ringförmigen Lippe g zum Abfließen des Zinns; Fig. 46 einen Kern, bei welchem das Zinn aus dem oberen Ende überfließt.

CII.

Kaffeebrenner von W. Müller in London.

Aus dem London Journal of arts, Mai 1862, S. 272.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Dieser Apparat (patentirt in England am 2. September 1861) dient um die Kaffeebohnen während des Röstens in Bewegung zu erhalten.

a, a, Fig. 47, ist das Gefäß für die zu röstenden Bohnen; es wird

mittelst des Griffes a′ über das Feuer gehalten. b ist der bewegliche Deckel des Gefäßes, durch welchen die Achse c hindurchgeht, woran sich die Arme c′, c′, c′ befinden, welche bei der Umdrehung mittelst des Griffes c^2 die Bohnen in Bewegung erhalten.

CIII.

Beschreibung eines neuen Brütapparats; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

In Bd. CLXIV S. 307 dieses Journals habe ich bereits im Allgemeinen auf einen neuen Brütapparat aufmerksam gemacht; nachdem derselbe durch meine Vermittelung in den betreffenden Staaten patentirt worden ist, bin ich jetzt im Stande hier eine speciellere Beschreibung desselben zu geben, wobei ich noch bemerke, daß der Eigenthümer der Erfindung Hr. C. A. Alte in Bernau ist.

Fig. 48 stellt die Vorderansicht des Apparats, Fig. 49 einen Längendurchschnitt und Fig. 50 einen Querdurchschnitt nach der Linie AB der Figur 49 dar. Sämmtliche Ansichten sind in $^1/_{12}$ der wirklichen Größe gezeichnet.

Auf einem rechteckigen Unterbau E ruht die Bodenplatte F des Apparates. Auf die letztere setzen sich mit Füllung versehene Rahmstücke, welche zum größten Theil einen im Grundriß rechteckigen Raum einschließen, der theils durch die Platte G, theils durch die G′, und endlich durch die Gazethüre G″ geschlossen werden kann.

In der Bodenplatte ist zunächst das eiserne Rohr H wasserdicht befestigt, das ein Kreuz zum Boden hat. Auf letzteren setzt sich ein zweites, mit Boden versehenes Rohr J, das im untern Manteltheile mit Oeffnungen versehen ist. Das obere Ende des Rohres H nimmt einen Dom H′ auf, von welchem aus das mit Klappe versehene Abführrohr b nach dem Freien abgeht. Das Rohr H umgibt ein drittes Rohr K, welches sich dem H wasserdicht anschließt, aber durch Oeffnungen im untern Theile mit dem Wasserraum in Communication steht. c und d, Fig. 49, sind Verbindungsstücke der Rohre K und H mit den übrigen Theilen des Apparats. Auf dem Boden des Rohrs J wird ein Holzkohlenfeuer unterhalten, welches seine Wärme dem Rohr H, und demnächst dem Wasser in dem Rohre K mittheilt. Durch das letztere Rohr sowohl als das

Wasser in demselben geschieht die Wärmemittheilung an das Wasser, welches den größten Theil des Apparates ausfüllt, der für diesen Zweck mit Zink ausgeschlagen ist. Die Temperatur, auf welcher das Wasser im Apparat zu erhalten ist, beträgt 35° Reaumur.

Der eigentliche Brütungsraum des Apparates wird von dem Wasserraum durch zwei durchgehende Wände g und h, Fig. 49, gebildet, und durch eine Glasplatte m wasserdicht gedeckt. Gegen letztere werden die auszubrütenden Eier sanft gedrückt durch folgende Vorrichtung:

Ein rechteckiger Rahmen p ist etwa in der Mitte mit einem Boden n aus Gaze, unterhalb mit 14 Leisten o versehen, auf welchen Spiralfedern r angeordnet sind, die gegen die Gaze und somit die Eier gegen die Glasplatte drücken. Um den Eierkasten mit Leichtigkeit aus dem Apparat ziehen zu können, ist er durch zwei umlegbare Leisten q unterstützt, deren Scharniere auf einem Rahmen s befestigt sind. Das Umlegen der Leisten q geschieht durch die zu Tage tretenden Griffe q'.

M ist ein Zinkbehälter, durch die Gazethür G'' bedeckbar, in welchem die Küchlein nach dem Auskommen zunächst ihren Aufenthalt erhalten; später dagegen kommen sie mehrere Wochen hindurch nach dem Raume N. Dieser ist unten durch eine Holzplatte v, vorn und hinten durch Gazerahmen w begrenzt, welche beide, für das Reinigen der Platte, durch die Vorreiber x leicht von dem Apparat entfernt werden können. Oberhalb ist dieser Raum zum Theil durch die Holzdecke u, zum Theil durch die Röhren R begrenzt, welche im unteren Theile des Apparats die Communication des Wassers herstellen, und durch ihre Lage zum Boden den Küchlein die Wärme so geben, wie die Mutter.

Der beschriebene Apparat ist in der Größe construirt, daß in dem Brütraume circa 150 Eier mit einemmal ausgebrütet werden können, kann aber selbstverständlich mit denselben Anordnungen für eine größere Zahl construirt werden. Bei den gegebenen Dimensionen erfordert der Apparat per Tag für circa 8 Pfennige Kohlen. — Etwaige nähere Auskunft über den Apparat, sowie über den Verkauf der betreffenden Patente, ertheilt auf Francobriefe sowohl mein „Bureau für mechanische Gewerbe", als auch Hr. C. A. Alte in Bernau, welcher sich auch mit der Einrichtung von Hühnerhöfen und der Beschaffung von Brütapparaten beschäftigt.

CIV.

Der Brennmaterialverbrauch bei der Heißwasserheizung im Vergleich mit der Ofenheizung; von Joh. Haag, Civilingenieur in Augsburg.

I.

Heizresultate der Heißwasserheizung in dem Gebäude der k. k. priv. öster. Creditanstalt in Wien, ausgeführt von Joh. Haag in Augsburg.

Heizresultate am 16. Januar 1861.

Zeit der Beobachtung.	Parterre. Temperatur im Zimmer Nr. 11	12	13	14	15	Ite Etage. Temperatur im Zimmer Nr. 18	19	14	16	17	Temp. im Freien.
8	11	11	12,5	12	12	13	13	13	13	13,5	15—
9	15	13,5	15	16	16	15	15	15	15	15,5	13—
10	16	15	16,5	17,5	17,5	15	15	16	16,5	16,5	12—
11	15,5	15	16,5	17,5	17,5	15	15	16	17	17	11—
12	15,5	13,5	15	15,5	15,5	15	15	15,5	17	16,5	10—
1	15	14,5	16	16	16	15	15	15,5	17	16,5	9—
2	16	15	17	17,5	17,5	16	16	16,5	17	17,5	8
3	16,5	16	17,5	18	18	15	15	15,5	16,5	17,5	7,5—
4	16,5	16	17,5	18	18	15	15	15	17	17,5	8—
5	16	16,5	18	17,5	17,5						8—
6	16	16	17,5	17,5	17,5						9—
Kubischer Inhalt der Zimmer in Wiener Kubikfuß.											
	Vorzimmer 3754 K. F.	Bureau 6908 K. F.	Bureau 9312 K. F.	Vorzimmer 4590 K. F.	Vorzimmer 4590 K. F.	Vorzimmer 4862 K. F.	Vorzimmer 4862 K. F.	Vorzimmer 4458 K. F.	Bureau 6724 K. F.	Bureau 13925 K. F.	

Heizapparat A.

Bemerkungen.

Anfang des Heizens 7 Uhr, Dauer bis 10 Uhr Vormittags. Um 1 Uhr wurde wieder angefangen, um 2 Uhr der Zug für die erste Etage abgesperrt und um 4 Uhr ganz aufgehört.

Kohlenverbrauch 300 W. Pfd. Steinkohlen.

Sämmtliche Räume enthalten zusammen ein Volumen von

63990 Wiener Kubikfuß,

so daß hiernach auf 1000 Kubikfuß Raum 4½ Pfd. Kohle verbrannt wurden bei einer Durchschnittskälte von 11° R.

Zeit der Beobachtung.	Heizresultate am 17. Januar 1861.															Temperat. im Freien.	Heizapparat A.
	IIte Etage.									IIIte Etage.							Bemerkungen.
	Temperatur im Zimmer Nr.									Temperatur im Zimmer Nr.							
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	
8.30	15,5	14	15,5	15,5	16	15	16	16	16	15	16	16	16,5	14,5	15	14	5 —
10	16	15	15,5	16	15,5	16	16	18	16	14	15	16	17	15	12	14	5 —
11	16	15	15,5	15,5	15	15,5	16	17,5	16	15	16	16	16,5	16	15,5	15	4 —
12	15,5	15	15,5	15	15	15	15,5	17	15,5	15	15,5	15,5	16	15,5	15,5	15	4 —
1	16	17	16	15,5	15	15	16	16	16	15,5	15,5	15,5	16	15,5	15,5	15	3 —
2	16,5	15	16	16	15,5	15,5	16	18	16	16	16	16	16 5	16	16	15	3 —
3	16	15	15,5	16	15,5	15,5	16	18	16	18	17	17	18	17	17	16,5	4 —
4	16	15	15,5	15,5	15	15,5	16	17,5	16								4 —
5	17	15	16	16	15	15,5	16	17,5	17								5 —
6	17	15,5	16,5	16,5	15,5	16	16	18	17,5								5,5—
	Kubischer Inhalt der Zimmer in Wiener Kubikfuß.																
	Bureau 4332 K. F.	Bureau 4332 K. F.	Bureau 4332 K. F.	Bureau 4332 K. F.	Bureau 4332 K. F.	Bureau 4708 K. F.	Vorzimmer 4765 K. F.	Bureau 4472 K. F.	Bureau 7844 K. F.	Wohnzim. 4472 K. F.	Wohnzim. 4472 K. F.	Wohnzim. 4472 K. F.	Wohnzim. 4708 K. F.	Vorzimmer 3883 K. F.	Cabinet 2320 K. F.	Cabinet 2320 K. F.	

Im 2ten Stock wurde geheizt von 7—9 und 12—2 Uhr, im 3ten Stock 6—7.30 Min. und 2—2.45 Min.

Kohlenverbrauch 270 Wien. Pfund Steinkohlen.

Sämmtliche Zimmer enthalten ein Volumen von 70046 Wien. Kubikfuß, somit wurden 1000 Kubikf. mit 3¾ Pfund Kohle geheizt.

Heizresultate am 18. Januar 1861.

Zeit der Beobachtung.	Ite Etage. Temperatur im Zimmer Nr. 20	21	22	23	24	25	26	IIte Etage. Temperatur im Zimmer Nr. 9	10	11	12	13	Temperat. im Freien.	Heizapparat D. Bemerkungen.
8	18	15	14,5	14,5	16	15	16	17	15	16	13,5	14,5	4—	Heizzeit Iter Stock 7—8 Uhr 30 Min.
9	14	15	14,5	15,5	16	15,5	16	18	16	14,5	13	15	3—	IIter „ 7—9 „
10	15,5	15	15	15,5	16	16	16	17,5	15,5	14,5	13	15	3—	Iter u. IIter „ 10.30 - 11 u. 2—3 Uhr.
11	14,5	15	15	16	16	16	16	18,5	16,5	15	13	15,5	2—	Kohlenverbrauch 250 W. Pfd. Steinkohlen.
12	15	15	15	16,5	16	16	16	18,5	16	15	13,5	15,5	1—	Sämmtliche Zimmer enthalten zusammen
1	14,5	15	14,5	16	16	16	16	17,5	15,5	13,5	13	15	1—	ein Volumen von:
2	14,5	15	15	16	16	16	16	17,5	14,5	13	13	15	1—	50233 Wien. K. F.,
3	15,5	15,5	15	16	16	16	16	19	15,5	14,5	14	16	1—	so daß auf 1000 K. F. circa 4½ Pfund
4	15,5	15	14,5	16	16	16	16						1—	Kohle verbrannt wurden.
5	15	15	16	17	17	17	16						1—	Heizzeit IIIter Stock 6—7 Uhr 30 Min.
6	16	15,5	16,5	17,5	17	17,5	17						1—	10—11 Uhr 15 Min. und 2—3 Uhr.
														Ein Theil der IIIten Etage enthält 6 Zimmer von 26664 K. F. Raum.
														Im Ganzen wurden 125 Pfd. Steinkohlen verbrannt, so daß auf 1000 K. F. auch 4½ Pfd. Kohle kommen.

Kubischer Inhalt der Zimmer in Wiener Kubikfuß.

Sitzungsz. 11175 K. F.	Eckzimmer 4216 K. F.	Zimmer 1972 K. F.	Vorzimmer 4383 K. F.	Zimmer 4807 K. F.	Vorzimmer 2998 K. F.	Bureau 4554 K. F.	Vorzimmer 2998 K. F.	Bureau 4554 K. F.	Bureau 4540 K. F.	Zimmer 1730 K. F.	Vorzimmer 2306 K. F.

Heizresultate am 19. Januar 1861.

Zeit der Beobachtung.	Parterre. Temperatur im Zimmer Nr. 3	2	8	6	7	5	9	10	Ite Etage. Temperatur im Zimmer Nr. 7	5	6	8	9	10	15	11	12	Temperat. im Freien.	Heizapparat B. Bemerkungen.
9	14	18	15	17,5	14	14	14	14	14,5	16	16	15,5	16,5	14	15	15	16	6—	Heizzeit von 7— 9 Uhr.
10	15	18	14,5	17	14,5	15	13,5	15	15	16	16	14,5	17	15,5	15,5	15,5	15	6—	„ 10—11 „ 15 Min.
11	15	18,5	15	17	14,5	15	13,5	15	15	17	16,5	15	17	16	16	15,5	15,5	6—	„ 1— 1 „ 45 „
12	15	19	15,5	17	15	15	15	14	15	18,5	17	16	17,5	16,5	16,5	15,5	15,5	6—	Kohlenverbrauch 338 Pfd. Steinkohlen.
1	15	20	15,5	17	15	15	15	14,5	15	18,5	17	16	18	16,5	16,5	15,5	15,5	5,5—	
2	15	20	15,5	17	15	15	15	14,5	15,5	19	17,5	16,5	18,5	17	17	16	16	5—	Sämmtliche Locale enthalten 96735 Wien. K. F. Raum, somit wurden 1000 K. F. mit 3½ Pfd. Kohle geheizt.
3	15	18,5	15	17	15	15	15	14,5	15,5	18	17	15,5	17,5	16,5	17	15,5	15,5	4,5—	
4	15	17,5	14,5	17	15	15	15	14	15	17,5	16,5	15	17	16,5	16,5	15	15	4—	
5	15,5	18,5	15	17,5	15,5	15,5	15,5	15	15,5	18	17	15,5	17,5	16,5	17	15,5	15,5	5—	
6	15,5	19	16	18	16,5	16,5	15,5	15,5	15,5	18,5	17,5	16	18	17,	17,5	15,5	15,5	6—	
Kubischer Inhalt der Zimmer in Wiener Kubikfuß.																			
	Vorzimmer 4624 K. F.	Bureau 12012 K. F.	Bureau 5360 K. F.	Bureau 4644 K. F.	Bureau 8880 K. F.	Bureau 11424 K. F.	Vorzimmer 5360 K. F.	Bureau 4322 K. F.	Vorzimmer 5085 K. F.	Bureau 4916 K. F.	Bureau 4791 K. F.	Bureau 4852 K. F.	Bureau 6724 K. F.	Bureau 4323 K. F.	Bureau 4442 K. F.	Vorzimmer 6004 K. F.	Vorzimmer 4332 K. F.		

Heizresultate am 19. Januar 1861.

Zeit der Beobachtung.	Parterre.		Ite Etage.									Temperat. im Freien.	Heizapparat C.
	Temp. im Zimmer Nr.		Temperatur im Zimmer Nr.										Bemerkungen.
	1	4	1	2	3	4	32	31	30	29	27		
9	16	18,5	14	15,5	17,5	15	15	15	15	15,5	15	6—	Heizzeit von 7— 9 Uhr.
10	17	17	13	17	17,5	15	15,5	15	15,5	16	15,5	6—	„ 10—11 „ 15 Min.
11	17	17	15,5	17	17,5	15,5	16	15,5	16	16	15,5	6—	„ 1 1 „ 45 „.
12	17	17	17	17	17,5	15,5	16,5	16	16	16,5	16	6—	Kohlenverbrauch 236 Pfd. Steinkohlen.
1	17	17,5	15	17	18	15,5	16	16	16	16,5	16	5,5—	Sämmtliche Locale enthalten zusammen ein Volumen von 62575 Wien. K. F., somit wurden 1000 K. F. mit 3¾ Pfd. Kohle geheizt.
2	17	18	14,5	17	18,5	15,5	16	16	16	16,5	16	5—	
3	17	17,5	14	16,5	18	15,5	15,5	16	16	16,5	16	4,5—	
4	17,5	17,5	13,5	16,5	17,5	15,5	15	16	16	16	16	4—	
5	18	18	14	17	18,5	16	16	16,5	16	16,5	16	5—	
6	18	18,5	14	18	18,5	16,5	16	17	16	17	16	6—	
Kubischer Inhalt der Zimmer in Wiener Kubikfuß.													
	Bureau 14412 K. F.	Vorzimmer 4414 K. F.	Eckzimmer 4389 K. F.	Bureau 9957 K. F.	Vorzimmer 4690 K. F.	Bureau 7438 K. F.	Zimmer 2092 K. F.	Bureau 4554 K. F.	Vorzimmer 2995 K. F.	Bureau 4554 K. F.	Vorzimmer 3080 K. F.		

Zusammenstellung der Durchschnitts-Berechnungen vorstehender fünf Tabellen.

Datum der Aufnahme.	Kubischer Inhalt.	Mittlere Temperatur der Zimmer.	Mittlere Temperatur im Freien.	Verbrauch an Steinkohlen per Zimmer v. 3876 Kub. Fuß per Tag.	Kosten der Steinkohlen per Tag und Zimmer.
	Kubikfuß.	Gr. Reaumur.	Gr. Reaumur.	Wiener Pfd.	Oester. Währ.
16. Januar	63990	+ 15,73	— 10,05	18,17	18 Nkr.
17 „	70046	+ 15,81	— 4,25	14,94	15
18. „	50223	+ 15,54	— 1,73	19,19	19
18. „	26664	+ 16	— 1,73	18,17	18
19. „	62575	+ 15,91	— 5,04	13,54	13½
19. „	96735	+ 16,28	— 5,04	14,62	14½
	370243	+ 15°,88	— 4°,6	16	16 Nkr.

Hiebei ist wohl zu bemerken, daß die Nachmittags 6 Uhr noch notirte Wärme von 15°,88 Reaumur wenigstens noch weitere drei Stunden angehalten hat, bis sie in den Zimmern auf 12° R. gesunken ist, somit 13 Heizstunden gerechnet werden dürfen. Ferner sind immer sämmtliche Räume Morgens 8 Uhr, sowie auch öfters Mittags, durch Oeffnen der Fenster ventilirt worden, so daß zwischen 8 — 9 Uhr gerade vor Aufnahme der Wärmegrade eine nicht unbedeutende Abkühlung der Räumlichkeiten stattfand. Die Beobachtungen wurden in jener Woche des Monats Januar vorgenommen, als die strengste Kälte dieses Winters war, und zwar partienweise, soweit die Anzahl der Thermometer reichte. Für die ganze Heizsaison von 150 Heiztagen reichen 1800 Entr. Kohlen für sämmtliche 370243 Kubfß. Raum aus, somit kommt ein Zimmer 19 Fuß lang, 17 Fuß breit, 12 Fuß hoch = 3876 Kubfß. W. per Tag auf 12 kr. Oestr. W. oder per Winter auf circa 18 fl. Oestr.W., wenn 1 Entr. Kohle zu 1 fl. Oestr. W. angenommen werden kann.

Obige Heizresultate, unter Controle ausgeführt, bestätiget:

Theod. v. Hornbostel, Director der Creditanstalt. — F. Fröhlich, Architekt. — Joh. Haag, Civilingenieur.

II.

Vergleichung der Heizwasserheizungs-Resultate gegenüber der gewöhnlichen Ofenheizung in der k. k. priv. Credit-anstalt in Wien.

Der beheizte Kubikraum mittelst Heißwasserheizung beträgt 370243 Wiener Kubikfuß und erforderten dieselben vom 1. October 1860 bis 1. März 1861 ein Quantum von

circa 1600 Ctr. Steinkohlen à 1 fl. . . .	1600 fl. — Nkr.
Tragen derselben in 4 verschiedene Kellerräume	90 fl. — Nkr.
in 150 Heiztagen Oestr. W.	1690 fl. — Nkr.

also per Tag 11 fl. 26 Nkr. oder per 1000 Kubikfuß 3 Neukreuzer.

Nimmt man ein Normalzimmer von 19 Fuß Länge, 17 Fuß Breite und 12 Fuß Höhe = 3876 Kubikfuß an, so entspricht obiger Raum 95 solcher Zimmer und die Beheizung eines solchen kostete per Tag nur 11,8 Neukreuzer.

In dem gleichen Gebäude sind die Bureaux der Carl-Ludwigs (galizischen) Bahn mit gewöhnlichen neu construirten Oefen beheizt, und enthalten diese mit 46 Oefen versehenen Räumlichkeiten II. und III. Etage zusammen 147300 Wiener Kubikfuß. Die Auslagen für die Beheizung dieser Zimmer betrugen vom 1. October 1860 bis 1. März 1861:

an Brennmaterial: 50 Klafter hartes Holz à 26 fl.	1300 fl. — Nkr.
2 „ weiches „ à 18 fl.	36 fl. — Nkr.
Diese 52 Klafter zu schneiden und zu spalten 2,80 fl.	145 fl. 60 Nkr.
Lohn für das Tragen in die Keller	26 fl. — Nkr.
in 150 Heiztagen Oestr. W.	1507 fl. 60 Nkr.

Es trifft hier also für 147300 WienerKubfß. per Tag 10 fl. Oestr.W. oder per 1000 Kubfß. per Tag 7 Neukreuzer.

Dieser Raum, auf das Normalzimmer zurückgeführt, würde 38 solche enthalten und die Beheizung eines solchen Normalzimmers käme hiernach auf 27,1 Nkr. per Tag zu stehen.

Nimmt man eine Heizsaison zu 180 Heiztagen an, so ergeben sich aus obigen Beheizungs-Resultaten für die 95 Zimmer folgende Auslagen:

a) Mittelst Heißwasser-Heizung.

An Brennmaterial 95,5 × 11,8 × 180	2030 fl. 40 Nkr.
Durchpumpen und Reinigen der 4 Kamine	32 fl. 20 „
Oestr. W.	2062 fl. 60 Nkr.

b) Mittelst Ofenheizung.

An Brennmaterial 95,5 × 27,1 × 180	4658 fl. 40 Nkr.
Jährliche Reinigung und Reparatur von 95 Oefen à 2 fl.	190 fl. — „
Für Reinigung der 95 Kamine à 1 fl. 50	142 fl. 50 „
Holztragen für 6 Monate à 30 fl.	180 fl. — „
Oestr. W.	5170 fl. 90 Nkr.

Es ergibt sich also mit der Wasserheizung eine jährliche Ersparniß von circa 3170 fl. Oestr. W.

Die Anlage der Wasserheizung für die genannten Räumlichkeiten kostete 36000 fl. Oestr. W. incl. Ofenbau.

Die Anschaffung der erforderlichen Oefen für die 95 Zimmer beträgt à 54 fl., zusammen 5130 fl. Oestr. W., somit die Mehr-Auslage für die Heißwasser-Heizung circa 30000 fl. Oestr. W.

5 Proc. Zinsen von 30000 fl.	1500 fl.
für Amortisation verbliebe sonach im ersten Jahr	1670 fl.
Oestr. W.	3170 fl.

Somit wird die totale Abbezahlung der Mehrauslagen in 12 bis 13 Jahren durch die Ersparniß an Brennmaterial erzielt.

Dabei ist sehr zu berücksichtigen, daß:

der Materialwerth von circa 430 Zoll-Entr. schmiedeisernen Röhren
„ „ „ „ 240 „ gußeisernen Bestandtheilen
„ „ „ „ 11½ „ Kanonenmetall

bei der Heißwasserheizung dem Eigenthümer verbleibt, während der Materialwerth der gewöhnlichen Oefen wahrscheinlich nach 13 Jahren auf ein kaum nennenswerthes Minimum sinkt.

Die Amortisation der Haag'schen Heißwasserheizungs-Apparate gegenüber den gewöhnlichen Ofenheizungen, findet bei Anlagen in Bayern resp. dem Inlande schon binnen 7 — 8 Jahren statt, da dieselben im Inlande, wegen Ersparung an Zoll, Agio und Frachten viel billiger erstellt werden können.

Franz Fröhlich,
Architekt in Wien.

Joh. Haag,
Civilingenieur, Maschinen- und Röhrenfabrikant in Augsburg.

III.

Zusammenstellung der Resultate der Heißwasserheizungen in der Creditanstalt in Wien und im neuen Krankenhaus in Augsburg.

Im ersten Heizjahr 1860/61 wurden in der Creditanstalt in Wien in 150 Tagen 1600 Ctr. Kohlen verbraucht, somit per Tag 1066 Pfd.

Die Heizzeit war 13 Stunden, folglich war der Verbrauch per Stunde 82 Pfd. Mit 82 Pfd. Kohlen wurden 370243 Wiener Kubikfuß = 470873 bayer. Kubikfuß Luft auf 16° Reaumur erwärmt. Da die mittlere Winterkälte — 0,2° R. beträgt, so ist die Wärmedifferenz 15,8°; es sind also mit 1 Pfd. Kohle per Stunde $\frac{470873}{82} \times 15{,}8 = 90723$ Kubikfuß um 1° Reaumur erwärmt worden. Nach den Verdampfungsversuchen verhält sich die Heizkraft der hier verbrannten Kohle gegen Fichtenholz wie 5,17 : 2,833, somit sind mit 1 Wiener Pfd. = 1 bayer. Pfd. Holz per Stunde 49713 bayer. Kubikfuß (oder mit 1 Zollpfd. per Stunde 55678 Kubikfuß) Raum um 1° Reaumur erwärmt worden. Hierbei ist zu bemerken, daß die Creditanstalt damals ein ganz neues Gebäude war, und im Winter von 1861/62 ein noch viel günstigeres Resultat erzielt wurde, als das hier aufgeführte von 1860/61.

Laut Attest des Stadtmagistrats sind im neuen Krankenhause in Augsburg vom 1. October 1859 bis 30. April 1860 = 200 Tagen, 1000000 Kubikfuß Raum mit 2000000 Stück Torf, wovon 100 Stück 47 Pfd. wiegen, also mit 940000 Pfd. Torf während wenigstens 15 Stunden des Tages auf durchschnittlich 16° Reaumur erwärmt worden; da die durchschnittliche Winterkälte in Augsburg — 0,7° ist, so beträgt die Differenz 16°,7, wornach per Stunde mit 1 Pfd. Torf 53339 Kubfß. Raum um 1° R. erwärmt wurden. 1 bayer. Pfd. Torf kann hier = 1 bayer. Pfd. Fichtenholz angenommen werden, daher mit 1 Pfd. Holz per Stunde 53339 bayer. Kubikfuß Luft um 1° R. erwärmt wurden.

Im Winter 1858/59 wurden im Krankenhaus in Augsburg [84] bei einer Kälte von — 14 bis — 60° R. die 1000 Kubikfuß Raum mit 10 — 11 Zollpfund Torf während Tag und Nacht, also wenigstens während 20 Stunden, auf 15° R. erwärmt; die Temperatur-Differenz beträgt 30°, daher mit 1 Pfd. Torf per Stunde 57690 Kubikfuß um 1° R. erwärmt worden sind.

Alle diese Ergebnisse bestätigen, daß die Heißwasserheizung als Centralheizung bedeutend günstigere Resultate liefert, als die neuesten Ofenconstructionen in Wien und anderswo, indem nach einer Mittheilung im Kunst- und Gewerbeblatt für Bayern, Juniheft 1862 S. 344, mit Oefen älterer und neuester Construction die unter 1) bis 5) aufgeführten Ergebnisse erzielt wurden:

---

[84] Polytechn. Journal Bd. CXLVII S. 347.

	Mit 1 bayer. Pfund Holz wurden per Stunde um 1° R. erhöht:	Mit 1 Zollpfund Holz wurden per Stunde um 1° R. erhöht.
	bayer. Kubikfuß.	Kubikmeter.
1) Im Durchschnitt der Jahre 1849/60 mit älteren Oefen	24480	543,3
2) Mit einem Ofen aus Eisenplatten mit irdenem Aufsatz, in einem Bureauzimmer	26240	582,5
3) Mit einem guten Kachelofen bisheriger Bauart, in einem Bureauzimmer . . .	29465	654,0
4) Mit dem neuen Pauli'schen Ofen, in einem Bureauzimmer	45440	1008,7
5) Mit den Pauli'schen Oefen, in zwei Bureauzimmern	45620	1012,5
Mittelst Heißwasserheizung:		
a) in der Creditanstalt in Wien, im Durchschnitt des Jahres 1860/61	49713	1114
b) im Krankenhaus in Augsburg, im J. 1859/60	53339	1185
c) in drei Zimmern dieses Krankenhauses im J. 1858/59	57690	1282

Hieraus ist ersichtlich, daß der Nutzeffect der Heißwasserheizung nicht um 77 Proc. gegen den der unter 4) und 5) bezeichneten Oefen zurücksteht, sondern um durchschnittlich 15 — 20 Proc. mehr beträgt als derjenige jener Oefen.

CV.

Verbesserungen an Gasapparaten, von Cockey in Somerset.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Juni 1862, S. 68.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Diese Verbesserung (patentirt in England am 25. September 1861) betrifft die Verbindung des Ableitungsrohres der Gasretorte mit dem ersten horizontalen Sammelrohr, und bezweckt eine gewisse Beweglichkeit des hydraulischen Verschlusses zur Ausgleichung der Ausdehnung und Zusammenziehung der Röhren, damit die Verbindungen derselben dicht bleiben.

Man bringt nämlich in dem Sammelrohr A (Fig. 33) ein offenes kurzes Rohr B an, welches nach unten in die den Verschluß bewirkende Flüssigkeit taucht. Diese Röhre ist ausgebohrt und nimmt das Ende des

Gasableitungsrohres C auf. Dieſes iſt außen gleichfalls abgedreht und zwar ſo, daß es ſich mit geringem Spielraum in dem Rohr B bewegen und der Ausdehnung und Zuſammenziehung des Steigrohres D nachgeben kann. Der untere Rand des Rohres C muß etwa $^1/_4$ Zoll über das Ende von B vorragen.

F iſt ein Deckel zum Reinigen der Rohrarme C und A.

CVI.

Eine Bemerkung zu dem Artikel des Hrn. Prof. Ullherr über die naſſe Gasuhr.

Nachdem ich in Betreff der Bewegung der Gasuhr ſchon zweimal das Wort genommen hatte, konnten die Leſer erwarten, daß von meiner Seite darüber geſagt ſey, was ich ſagen wollte, und daß ich es dabei würde bewenden laſſen. Wenn ich gleichwohl noch einmal um einen Augenblick Gehör bitte, ſo geſchieht es nicht, um auf ſchon Geſagtes zurück zu kommen, ſondern lediglich, um eine Bemerkung über die Tragweite der neuen Hülfsmittel zu machen, welche Hr. Profeſſor Ullherr gegen Pettenkofer's von mir vertheidigte Darſtellung in's Treffen zu führen verſucht hat. Sein Aufſatz (S. 259) enthält mathematiſche Formeln: es iſt bekannt, daß viele Leſer nur dem Werthe der Mathematik eine gebührende Huldigung zu erweiſen glauben, indem ſie Arbeiten, welche mit Gleichungen verziert ſind, mit höherem Reſpecte betrachten, als ſolche, die ſich auf einfaches Räſonnement ſtützen, und man könnte aus verſchiedenen Fächern Beiſpiele anführen, in welchen in Folge dieſes Umſtandes, ſicher nie der Mathematik, wohl aber zuweilen den Formeln, allzuviel Ehre erwieſen worden iſt. Deßhalb möge es Entſchuldigung finden, wenn ich noch unterſuche, was für eine Bewandtniß es denn mit der Anwendung dieſer gefährlichen Präciſionswaffen im vorliegenden Falle eigentlich hat.

Der Hr. Verfaſſer wendet auf die Bewegung der Gasuhr, oder genauer geſagt, nur auf den Endzuſtand derſelben und auf eine volle Umdrehungsperiode, den Satz von der Erhaltung der lebendigen Kraft an. Er iſt weit davon entfernt, den Verſuch zu machen, eine wirkliche analytiſche Theorie der Bewegung dieſer Maſchine zu geben: dazu wäre die Ableitung einer bedeutenden Anzahl von Gleichungen (Integralen der Aufgabe) nothwendig, welche zur Beſtimmung der zahlreichen Unbekannten

dienen würden: der mathematiſche Charakter des Problems iſt aber viel zu complicirt, als daß man mit unſeren dermaligen analytiſchen Hülfsmitteln ſich mit einiger Hoffnung auf Erfolg an das Unternehmen wagen könnte. Wohl ſind ſchon in verſchiedenen Beiſpielen durch genialen Scharfſinn Schwierigkeiten beſiegt worden, welche Jedermann, nur dem Erfinder nicht, als unüberſteiglich erſchienen; thatſächlich liegt uns aber hier kein Verſuch einer ſolchen Leiſtung vor, ſondern es wird nur auf das Problem dasjenige Integral (in ganz unentwickelter Form) angewendet, welches eben zur Hand iſt. Bereits einige der Aufſtellungen, durch welche der Hr. Verfaſſer dabei vorgeht, würden Anlaß zu Anmerkungen bieten, die aber hier bei Seite bleiben können, weil die Folgerungen über die Controverſe erſt an die Endgleichungen angeknüpft ſind, deren Gültigkeit dabei wenig berührt wird. Der Hr. Verf. erhält nämlich ſchließlich zunächſt eine Gleichung (Effectgleichung von ihm benannt) deren Sinn ſich in Worten ganz gut geben läßt. Sie ſagt nicht mehr und nicht weniger, als daß die Arbeit, welche von dem bei einmaliger Umdrehung der Maſchine geförderten Gasquantum bei ſeiner Abſpannung von dem höheren auf den niedrigeren Druck geleiſtet wird ($Q\Delta p$), ſchließlich verbraucht wird, um die verſchiedenen während dieſer Periode ſich ergebenden Arbeitsverluſte ($R, W, \mathfrak{W}$) zu decken. Es iſt dieß, wie man ſieht, genau diejenige Wahrheit, an welcher kein Menſch gezweifelt hat; denn darüber, daß die Spannung des Gaſes die urſprüngliche Quelle der Triebkraft abgibt, konnte kein Streit beſtehen, — und ebenſo einleuchtend iſt es, daß nach eingetretenem Beharrungszuſtand die fortdauernde Leiſtung nur im beſtändigen Erſatz der Bewegungsverluſte in der Maſchine beſteht, wenn (wie vorausgeſetzt) die Förderung des Gaſes ſelbſt nicht als eine Arbeit angeſehen wird. Alles, was in der Mitte liegt zwiſchen dem Urſprung und der ſchließlichen Abſorption der Arbeit, bleibt in dieſer Betrachtung und in der entſprechenden Gleichung außer Frage.

Neben die ſo gewonnene mechaniſche Gleichung ſtellt der Hr. Verf. noch eine rein geometriſche, welche anzeigt, wie das freie Volumen der cylindriſchen Trommelfächer aus den Dimenſionen des Apparates zu berechnen iſt. Es iſt klar, daß die Anweiſung hiezu mit der Controverſe, ob die Niveau-Verſchiedenheiten des Waſſers im Inneren der Gasuhr für den Gang derſelben von Bedeutung ſind oder nicht, vollkommen ebenſo wenig zu thun hat, als die vorhin ausgeſprochene mechaniſche Wahrheit. Nach welcher Logik kann nun aus zwei Dingen, welche beide die Streitfrage nichts angehen, geſchloſſen werden, daß in dieſer Frage Pettenkofer Unrecht hat? Welches Menſchen Scharfſinn iſt wohl im Stande,

wenn man ihm gesagt hat, daß in der Maschine die geleistete Arbeit an den Verlusten consumirt wird, und wenn er außerdem den Inhalt eines Cylinders berechnen kann, aus diesen zwei Daten das Allermindeste über Niveaustörungen im Innern und über ihre wichtige oder unwichtige Rolle zu demonstriren? — Man wird zugeben, daß einfacher Menschenverstand dieß nicht vermag, — aber vielleicht können Formeln ein Wunder verrichten, und Uebergänge stiften zwischen Dingen, die nichts mit einander zu thun haben?

Daß dieß ihre Rolle nicht ist, bedarf keines Beweises. Der Mathematiker schließt nach denselben Gesetzen, wie der Denkende überhaupt, und wenn er aus Gleichungen etwas abzuleiten versuchte, was in dem Sinn dieser Gleichungen nicht liegt, so hätten seine Formeln nur gedient, ihn selbst zu verwirren. Man sieht schon hieraus, daß die Behauptungen, welche in dem Aufsatze nach der Aufstellung der beiden Gleichungen folgen, und welche sich auf die Streitfrage beziehen, in den vorausgegangenen Deductionen keine Begründung finden, sondern lediglich als Aeußerungen einer persönlichen Ansicht zu nehmen sind. Die Verbindung zwischen ihnen und dem Vorhergehenden kann nur gedacht werden, vermöge folgenden Schlusses: In den beiden aufgestellten Gleichungen spielt die Niveau-Differenz nur eine geringfügige Rolle (— sie kommt in der mechanischen Gleichung gar nicht vor, in der geometrischen liefert sie nur ein wenig bedeutendes Glied —); also spielt sie auch bei dem physikalischen Vorgang nur eine untergeordnete Rolle. Dieser Schluß wäre vollkommen irrig. Ich habe schon angedeutet, daß die abgeleitete mechanische Gleichung weit entfernt ist, über alle Umstände der Bewegung den Aufschluß zu geben, den eine vollständige Theorie liefern müßte: sie constatirt nur eine Einzige Thatsache welche bei dieser Bewegung gilt, und welche eben keinen Bezug hat auf die angeregte Frage. Selbst wenn nicht in dieser Gleichung, wie es wirklich der Fall ist, unter vier Größen die sie enthält drei völlig unbekannt wären (die vierte kann aus der beigefügten geometrischen Gleichung bestimmt werden), so würde aus dem Schweigen der Gleichung über die in Frage gezogenen Größen einfach gar nichts zu schließen seyn. [85] Wenn ein Problem der Mechanik vollständig gelöst ist, so erhält

---

[85] Wenn man, vermittelst einer Untersuchung welche die wirkliche Bestimmung der Unbekannten ergeben müßte, sich vorsetzen wollte die Uebereinstimmung der verschiedenen Betrachtungsarten des Vorganges mit der strengen Theorie zu prüfen, so müßte man in den analytischen Ausdrücken die verschiedenen Druckkräfte, welche an den einzelnen Seiten der Innenwände wirken, getrennt halten bis zuletzt, um dann erst zu controliren was sich aufhebt. Denn die verschiedenen Darstellungsweisen unterscheiden sich, wie früher erörtert worden ist, gerade durch die Art wie in ihnen entgegengesetzte Größen zusammengenommen werden: wenn man daher schon im Laufe der Untersuchung dieselben

man zuletzt eben ſo viele Gleichungen, als in der Aufgabe Unbekannte enthalten ſind, die zur Beſtimmung des ganzen Vorganges dienen. Man kann alſo durch algebraiſche Operationen jede dieſer Unbekannten nach Wahl eliminiren, und für die übrigen neue Gleichungen erhalten, in welchen die herausgehobene Größe gar nicht mehr vorkommt [86]; es kann ſich auch ereignen, daß ſchon bei dem zur Integration des Problems verfolgten Rechnungsgang dieſe oder jene Unbekannte hier oder dort hinausgefallen iſt; natürlich wird man aus dem Eintreffen eines ſolchen Falles, das man ja willkürlich herbeiführen kann, nicht ſchließen, daß die Größe, welche nicht mehr explicite in den beibehaltenen Ausdrücken vorkommt, für den phyſikaliſchen Vorgang irrelevant war. Ich will zum Ueberfluß an einem Beiſpiele zeigen, daß man notoriſch falſche Dinge mit der gerügten Art von Interpretation der Formeln deduciren könnte: ich wähle ein Solches, das Jedem, der ſich mit Mechanik analytiſch beſchäftigt hat, vor allen geläufig iſt. Wenn man mathematiſch die Bewegungen zweier materiellen Punkte verfolgt, die ſich, wie etwa Sonne und Planet, nach dem bekannten Geſetze gegenſeitig anziehen, und die alſo (wie die Auflöſung des Problems ergibt) Kegelſchnitte um den gemeinſamen Schwerpunkt beſchreiben, ſo iſt es leicht, die Endgleichungen in ſolchen Ausdrücken zu erhalten, daß die Coordinaten, welche den veränderlichen Ort des Einen Körpers beſtimmen, für ſich gefunden werden, ohne die Kenntnißnahme von den ähnlichen Stücken für den veränderlichen Ort des anderen Körpers zu erfordern. Dürfte man alſo aus dem Verſchwinden der Werthe der letzteren Größen in den Ausdrücken der erſteren den Schluß ziehen, daß die einen auf die anderen keinen weſentlichen Einfluß üben, ſo würde man hier ſagen müſſen, daß die Bewegung des einen Körpers nicht abhängig ſey von den Oertern, welche der andere nach und nach einnimmt: im directen Widerſpruch mit der wohlbekannten Wahrheit. Ganz ebenſo irrig würde es ſeyn, wenn man aus dem Umſtande, daß die Attraction der Sonne in der Periode eines ganzen Umlaufs die lebendige Kraft im Planeten um nichts verändert, den Schluß ableiten wollte, daß dieſe Attraction bei der Umwälzung in der Bahn nicht weſentlich betheiligt wäre. Die Argumentation, nach welcher für den Gang der Gasuhr die Niveau-Aenderung des Waſſers unwichtig ſeyn ſoll, weil ſie in den von

theilweiſe vereinigt, ſo hat man bereits die Eine dieſer Darſtellungsweiſen ausgewählt, und kann dann auch nur dieſe in den Endformeln ausgedrückt finden. In der Nichtbeachtung dieſer Vorſicht ſcheint mir der wahre Anſtoß zu liegen, durch welchen im vorliegenden Falle die Betrachtung auf einen Weg geleitet worden iſt, wo über die Controverſe nichts entſchieden werden kann.

86 Wenn man wollte, könnte man natürlich auch bewirken, daß ſie nur mit einem kleinen Factor multiplicirt noch vorkäme.

Hrn. Ullherr abgeleiteten Gleichungen hinausgeht oder nicht vorkommt, ist aber genau von derselben Art: man sieht, daß sie als eine unzulässige verworfen werden muß. Hiermit fallen nun alle Consequenzen, welche der Hr. Verf. an seine Gleichungen über unsere Controverse anzuknüpfen versucht hat, zu Boden, und verwickeln in ihren Sturz auch die finsteren Prophezeiungen, welche derselbe über das künftige Schicksal von Pettenkofer's Darstellung des Vorgangs zu spenden sich veranlaßt sah.

Noch ist dem Artikel ein Einspruch beigefügt gegen diejenige Erörterung des Gegenstandes, welche ich in meinem ersten Aufsatze gegeben hatte. Der Hr. Verf. scheint zu bestreiten, daß während des Ganges der Gasuhr der Druck auf die Vorderseite der untergetauchten Innenwand um den Betrag des Gasdruckes größer ist, als hier der Wasserhöhe entspricht: ein Punkt, über welchen zu discutiren ich für unnütz halte. Ebenso scheint er nicht einzuräumen, daß die Flüssigkeit, während sie noch unter dem Druck des eingetretenen Gases aus ihrem alten Niveau zurückweicht, auf die Flächenelemente jener Wand, die sie dabei zu umgehen gezwungen ist, einen einseitig verstärkten Druck ausübt. Die Existenz dieses einseitigen Druckes leugnen, heißt aber annehmen, daß das Wasser bei der Niveau-Aenderung, welche einen Theil seiner Masse von der Einen Seite dieser Wand auf die Andere führt, durch die Flächenelemente derselben auch dann nicht passiren würde, wenn ihm ihre Festigkeit kein Hinderniß in den Weg stellen würde. Eine solche Neigung der zurückgetriebenen Flüssigkeit, ganz ohne Nöthigung um eine Wand herumzugehen, auf die man sie nicht gerne will drücken lassen, würde wirklich ein „wunderbares Naturgesetz" constituiren, — für Diejenigen die daran glauben. Jedoch ist der Satz, der die Andeutung desselben zu enthalten scheint, mit allerlei Clauseln versehen, welche die Möglichkeit durchblicken lassen, daß zuletzt Alles, anstatt auf einen Widerspruch in der Sache, darauf hinauslaufen wird, für dieselbe einen anderen Ausdruck vorzuschlagen, oder auch wohl das ganz neu entdeckte Geheimniß zu proclamiren, daß unsere theoretischen Hülfsmittel zur Zeit nicht ausreichen, um die strengen Werthe der Größen zu bestimmen, die bei einer in complicirter Bewegung begriffenen Flüssigkeit in Betracht kommen. Im einen wie im anderen Falle hoffe ich aber entschuldigt zu seyn, wenn ich an den wichtigen und lehrreichen Erörterungen, welche dann in Aussicht stünden, keinen Antheil nehme; ich glaube meinen Beitrag für die Beurtheilung dieser Einsprüche gegen Pettenkofer's ursprünglichen Aufsatz (die übrigens auch unter einander in Widerspruch stehen) nunmehr geliefert zu haben. L. Seidel.

CVII.

Analyse verschiedener Kaoline und eines rothen Thones der Provinz Almeria in Spanien; von A. Terreil.

Aus den Comptes rendus, Juli 1862, t. LV p. 60.

Ich analysirte verschiedene Kaoline aus den Gebirgen, welche das Cap Cabo-Degata in der Provinz Almeria (Spanien), 2 Kilometer vom Meere und 28 Kilometer von Almeria entfernt, begrenzen, sowie zwei Proben eines rothen Thones, welcher in derselben Provinz in großer Menge vorkommt und von den Mauren zur Anfertigung der irdenen Ornamente benutzt worden seyn soll, welche die alten Monumente Spaniens zieren.

Die Kaoline sind nach den Gebirgen benannt, wo sie genommen wurden; die Resultate ihrer Analyse, sowie derjenigen der Thonproben, sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

	Kaolin von Almanzor.	Kaolin von Moabdil.	Gewöhnlicher Kaolin von Alambra.	Geschlämmter Kaolin von Alambra.	Gewöhnlicher rother Thon.	Sehr feiner rother Thon.
Kieselerde	37,99	47,17	61,40	41,63	26,84	15,17
Thonerde	31,07	30,13	24,21	31,81	35,42	48,26
Eisenoxyd	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	9,81	7,67
Vanadium	"	"	"	"	Spuren	Spuren
Kali als Silicat . .	0,98	Spuren	0,65	0,18	Spuren	Spuren
Chlorkalium . . .	1,60	1,32	1,26	Spuren	1,62	0,82
Chlornatrium . . .	Spuren	Spuren	Spuren	"	Spuren	Spuren
Kalk und Bittererde .	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren
schwefelsaurer Kalk .	"	"	"	"	0,54	Spuren
Wasser	28,30	22,31	12,19	26,32	26,65	27,21
stickstoffhaltige organische Substanzen .	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren
	99,94	100,93	99,71	99,94	100,88	99,13

Der Kaolin von Almanzor und der geschlämmte Kaolin von Alambra entsprechen der Formel

$$2\,(Al^2O^3),\ 3\,(SiO^3),\ 10\,HO;$$

Das Verhältniß des Sauerstoffs der Kieselerde zum Sauerstoff der Thonerde und zum Sauerstoff des Wassers ist wie 4 : 3 : 5.

Der Kaolin von Moabdil entspricht der Formel

$$Al^2O^3,\ 2(SiO^3)\ 4\,HO;$$

das Verhältniß des Sauerstoffs der Kieselerde zum Sauerstoff der Thonerde und des Wassers ist wie 5 : 3 : 4.

Der gewöhnliche Kaolin von Alambra entspricht der Formel

$$Al^2O^3,\ 3\,(SiO^3),\ 3\,HO;$$

das Verhältniß des Sauerstoffs der Kieselerde zum Sauerstoff der Thonerde und des Wassers ist wie 6 : 2 : 2.

In den rothen Thonen ist das Verhältniß des Sauerstoffs der Kieselerde zum Sauerstoff der Basen und zum Sauerstoff des Wassers wie 3 : 4 : 5 für den gewöhnlichen Thon, und wie 1 : 3 : 3 für den sehr feinen Thon.

Die Kaoline vom Cap Capo-Degata näheren sich durch ihre Zusammensetzung merklich den Kaolinen von Limoges. Sie sind weiß, haften stark an der Zunge und hinterlassen im Munde einen salzigen Geschmack, in Folge von Chlorkalium und nicht Chlornatrium wie man wegen ihrer Nähe am Meere glauben könnte; sie sind nicht sehr pulverig, werden aber unter der Stampfe leicht zermalmt; sie enthalten keine Spur von Kieselerde im quarzigen Zustande, auch keine Glimmertheile.

Manche Stücke dieser Kaoline, vor dem Gas-Löthrohr erhitzt, schmolzen an ihren Kanten zu einem durchsichtigen weißen Email, andere widerstanden und brannten bloß zu Porzellan.

Der rothe Thon unterscheidet sich durch seine Zusammensetzung von den gewöhnlichen Thonen; er enthält viel Thonerde und wenig Kieselerde, daher er im höchsten Grade feuerbeständig ist; in der That änderte er, vor dem Gas- und Luft-Löthrohr erhitzt, sein Ansehen nicht, er brannte nicht einmal zu Porzellan. Wegen dieser außerordentlichen Feuerbeständigkeit wird der rothe Thon von Cabo-Degata zum Bau von Oefen, welche die höchsten Temperaturen aushalten müssen, sehr gesucht werden.

CVIII.

Analyse des Staudacher Cementes; von V. Schwarzenbach.

Aus der Würzburger naturwiss. Zeitschrift, Bd. II S. 207.

Die verschiedenen Arten von Cement spielen im Handel und in der Technik eine so große Rolle, daß die chemische Untersuchung jedes neu auftauchenden Materiales um so gerechtfertigter erscheint, als die Resultate der Analyse directe Anhaltspunkte für die a prioristische Beurtheilung der Eigenschaften und Leistungsfähigkeiten desselben ergeben.

Bei unserer Kenntniß der Zusammensetzung der bewährtesten Cementsorten durch die Analysen von Pettenkofer, Hopfgarten, Meyer u. A. läßt sich aus der Vergleichung des analytischen Befundes bei neuen Sorten mit den bereits anerkannten auch eine Werthbestimmung ableiten, welche vollständige Sicherheit darbietet und nur durch sehr unsorgfältige Ausführung der Arbeit zu Täuschungen Veranlassung geben könnte.

Der hier in Rede stehende Cement ist der in Staudach, in Altbayern, fabrikmäßig aus dortigem Rohmateriale angefertigte und durch seine vortrefflichen Eigenschaften bereits vielfach in technische Verwendung gezogen. Er wird, zu verschiedenen Zwecken in verschiedenen Verhältnissen, mit Sand gemischt angefeuchtet, und bildet dann nach Erhärtung, sowohl in der Luft als im Wasser, bald compacte, außerordentlich feste Massen.

Da man bemerkt haben will, daß dieser Mörtel an der Luft weit weniger dem Springen und Reißen ausgesetzt ist als der Portlandcement, so wird derselbe auch zur Anfertigung von wasserdichten Bedachungen und Ueberzügen aller Art verwendet.

Das graue, schwere, stark alkalische Cementpulver braust nur wenig mit Salzsäure, und läßt sich je nach der Dauer der Behandlung und der Concentration der Säure unter deutlicher Chlorentwickelung bald mehr bald weniger vollständig zersetzen. Die Analyse ergab folgende Gesammtresultate:

Kalk	57,734
Magnesia	1,539
Kali	Spur
Thonerde	5,200
Eisenoxyd	8,400
Manganoxyd	1,800
Kieselsäure	22,350
Kohlensäure	2,100
	99,177

Bei Anwendung von mäßig concentrirter Salzsäure bis zur Erschöpfung, vertheilten sich obige Bestandtheile in folgender Weise auf löslichen und unlöslichen Antheil.

I. löslich.

Kalk	53,144
Magnesia	1,593
Thonerde	3,500
Eisenoxyd	4,450
Manganoxyd	1,300
Kohlensäure	2,100
	66,087

II. unlöslich.

Kalk	4,590
Thonerde	2,320
Eisenoxyd	3,330
Manganoxyd	0,500
Kieselsäure	22,350
	36,09

Vergleicht man diese Resultate mit denjenigen von Hopfgarten für den Portlandcement erhaltenen[87], so zeigt sich eine auffallende Uebereinstimmung in dem Gehalte an den bei der Erhärtung eine wesentliche Rolle spielenden Bestandtheilen, indem sich dort vorfanden:

Kalk	54,1
Kieselsäure	22,2
Thonerde	7,75
Eisenoxyd	5,30

Nur das Verhältniß von Thonerde und Eisenoxyd ist nahezu umgekehrt; die vollkommene Uebereinstimmung im Kohlensäuregehalt will ich nicht anführen, da dieselbe bei der Veränderlichkeit dieses letzteren nur zufällig seyn kann.

Auffallend ist mir der Mangel an Alkalien im Staudacher Cement, welche im Portlandcement zu 1 Procent für Kali, und $1^1/_2$ Procent für Natron vertreten sind. Ungeachtet mehrfacher Bemühungen gelang es mir jedoch nicht, wägbare Mengen davon aufzufinden, obschon die salzsaure Lösung mit einer Auflösung von Platinchlorid eine geringe Trübung gab; es mag hiebei übrigens bemerkt werden, daß die zur Analyse verwendete Menge immer nur 2 Grm. betrug. Da übrigens auch im Portlandcemente die Alkalien nur im obigen Procentverhältnisse zugegen sind, so glaube ich nicht, daß sie bei dem Erhärtungsprocesse und durch Bildung von Silicaten eine so große Rolle spielen, wie von manchen Seiten vermuthet wird.

CIX.

Darstellung von schwefelsaurer Thonerde und Natronlauge aus Kryolith; von Dr. Sauerwein.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1862 S. 170.

In den letzten Jahren hat ein Mineral, welches früher als mineralogische Seltenheit weniger Beachtung gefunden — der Kryolith — in der Technik eine nicht ganz unerhebliche Wichtigkeit erlangt, indem nach Auffindung eines sehr mächtigen Lagers davon in Grönland die Industrie sich desselben als eines sehr billigen Rohmaterials zur Darstellung des Aluminiums bemächtigte.

---

87 Polytechn. Journal Bd. CXIII S. 354.

Seitdem jedoch der Verbrauch des Aluminiums den anfangs gehegten Erwartungen nicht entsprochen, hat man in neuerer Zeit für die ungeheuren Mengen Kryolith, die jährlich gewonnen werden, noch eine andere Verwerthung zu finden gewußt, indem man sie zur Darstellung zweier, in der technischen Industrie sehr wichtigen Präparate verwendet — zur Bereitung nämlich einerseits von schwefelsaurer Thonerde und andererseits von Soda oder auch von Aetznatron.

Es existiren jetzt mehrere Fabriken, die den Kryolith in dieser Weise verwerthen. Indessen ist hinsichtlich der Methoden, wonach dabei verfahren wird, wenig in die Oeffentlichkeit gelangt und nur über die Darstellung genannter beider Präparate in der Fabrik des Hrn. Weber in Kopenhagen finde ich in der sächsischen Industriezeitung Nr. 28 vom Jahre 1861 eine Notiz, welcher zufolge daselbst der Kryolith mit Schwefelsäure aufgeschlossen wird.

Gehen wir indessen auf diese Zersetzungsweise des Kryoliths näher ein, so treten uns dabei mehrfache Uebelstände entgegen.

Bekanntlich ist der Kryolith zusammengesetzt nach der Formel:

$$Al^2 Fl^3 + 3\,Na\,Fl.$$

Zur völligen Zersetzung desselben sind demnach 6 Aequivalente Schwefelsäure, d. i. auf 238 Gewichtstheile Kryolith 240 Gewichtstheile wasserfreie Schwefelsäure, entsprechend etwa 321 Gewichtstheilen gewöhnlicher englischer Schwefelsäure des Handels erforderlich, also etwa 3 Theile Kryolith und 4 Theile Säure, natürlich angemessen mit Wasser verdünnt. Als Product der Zersetzung erhalten wir neutrale schwefelsaure Thonerde, schwefelsaures Natron und Fluorwasserstoffgas nach der Formel:

$$Al^2 Fl^3 + 3\,Na\,Fl \text{ und } 6\,HO\,SO^3$$

geben

$$Al^2 O^3 + 3\,SO^3, 3NaO\,SO^3 \text{ und } 6\,HFl.$$

Beide Salze haben wir aber alsdann gemeinschaftlich in Lösung, und ihre Trennung kann jedenfalls wohl nur durch Eindampfen der Lösung und Auskrystallisiren des schwefelsauren Natrons bewerkstelligt werden, während die schwefelsaure Thonerde in die Mutterlauge übergeht. Allein es liegt auf der Hand, daß diese Arbeiten umständlich und weitläufig sind, besondere Feuerung und besondere Apparate verlangen, welche das Product vertheuern.

Wäre es nun auch möglich — worüber ich Versuche nicht angestellt habe — durch Anwendung von nur der Hälfte der Schwefelsäure, wie bei obigem Verhältnisse das Fluornatrium wegen der stärkeren Verwandtschaft der Schwefelsäure zum Natron allein zu zersetzen: so sind doch noch einige andere Uebelstände vorhanden, welche dieser Methode nicht das

Wort reden. Die Trennung der Thonerde vom Natron wäre allerdings dadurch bedeutend vereinfacht, indem das gebildete schwefelsaure Natron von dem rückständigen, unlöslichen Fluoraluminium sehr leicht durch Abgießen der Lauge und Auswaschen des Rückstandes getrennt werden könnte. Der Rückstand, mit der gleichen Menge Schwefelsäure behandelt, würde alsdann schwefelsaure Thonerde geben. Die folgenden Formeln geben ein Bild dieser Zersetzung:

I. $Al^2 Fl^3 + 3\,Na\,Fl$ und $3\,HO\,SO^3$

geben

$Al^2 Fl^3$, $3\,NaO\,SO^3$ und $3\,HFl$.

II. $Al^2 Fl^3$ und $3\,HO\,SO^3$

geben

$Al^2 O^3 + 3\,SO^3$ und $3\,HFl$.

Indessen, wenn auch die Trennung auf diesem Wege eine vollkommene wäre, so ist doch gegen diese Methode Folgendes auszusetzen:

1) Es muß die Lösung des schwefelsauren Natrons abgedampft werden, um dieß Salz behufs der Umwandlung in Soda in fester Gestalt zu erhalten. Dazu sind gleichfalls besondere Einrichtungen erforderlich.
2) Es muß das schwefelsaure Natron nun auf bekannte Weise in Soda umgewandelt werden. Dazu sind nun wiederum Schmelzöfen und Brennmaterial erforderlich; auch leuchtet ein, daß, da die Schwefelsäure hierbei nicht wieder gewonnen wird, die Hälfte der Schwefelsäure, die zur Zersetzung des Kryoliths angewandt wurde, also rein verloren geht.
3) Ein sehr großer Uebelstand ist endlich bei dieser Methode das Entweichen so großer Mengen von Fluorwasserstoff. Da dieses Gas in noch weit höherem Grade schädlich ist, als das Chlorwasserstoffgas, so müßte ein Entweichen desselben in die Luft mit noch größerer Sorgfalt vermieden werden, als das des Chlorwasserstoffgases, welches ja bekanntlich bei der Bereitung der Soda aus Kochsalz, zumal in früheren Zeiten, für die Sodafabrication so vielfache Unzuträglichkeiten herbeigeführt hat. Eine entsprechende Verwerthung der alsdann zu erhaltenden Flußsäure, wie die der Salzsäure, hat man jedoch noch nicht ausfindig gemacht.

Berücksichtigt man die im Obigen nur flüchtig angedeuteten Uebelstände: so ist klar, daß, wenn auch der Kryolith an und für sich ein sehr billiger Rohstoff ist, doch die erhaltenen Producte durch die Umständlichkeiten des Verfahrens ihrer Darstellung sehr vertheuert werden.

Eine weit einfachere und billigere Methode der Bereitung genannter

Producte ist jedenfalls die folgende, wobei der Kryolith mit Kalk zersetzt wird. Man kann dabei diese Zersetzung auf trockenem und auf nassem Wege bewerkstelligen — im erstern Falle unter Anwendung von kohlensaurem Kalk, im letzteren Falle von Aetzkalk. —

Bringt man nämlich ein Gemenge von Kryolith und kohlensaurem Kalk im Verhältniß von 1 Aequivalent des ersteren und 6 Aequivalenten des letzteren zum Schmelzen: so erhält man unter Entweichen der Kohlensäure eine Schmelze, welche aus Fluorcalcium und Natronaluminat besteht:

$$Al^2Fl^3 + 3\,NaFl \text{ und } 6\,CaO\,CO^2$$

geben

$$6\,CO^2, 6\,CaFl \text{ und } Al^2O^3, 3\,NaO.$$

Beim Auslaugen der Schmelze bleibt das Fluorcalcium im Rückstande, während das Natronaluminat in Lösung geht. Die Kohlensäure läßt man nun nicht unbenutzt entweichen, sondern benutzt sie zur Trennung des Natrons von der Thonerde, indem man sie jedesmal in die Lösung einer vorhergehenden Schmelze leitet. Durch die Umwandlung des Aetznatrons in kohlensaures Natron wird die Thonerde ihres Lösungsmittels beraubt und niedergeschlagen, während das kohlensaure Natron in Lösung bleibt. Man hat also nur nöthig, die Lösung sich durch Absetzen klären zu lassen, abzugießen und die rückständige Thonerde auszuwaschen. Die Lauge liefert beim Abdampfen sogleich Soda und durch Auflösen der Thonerde in der nöthigen Menge Schwefelsäure erhält man schwefelsaure Thonerde.

Es liegt auf der Hand, daß diese Methode weit einfacher als die vorhergehende ist, man erspart zudem die Hälfte der Schwefelsäure und die ganze Anlage ist bedeutend wohlfeiler. Dem Vernehmen nach wird die eben beschriebene Methode in mehreren Fabriken angewendet.

Die Zersetzung des Kryoliths auf nassem Wege ist nicht weniger einfach; man erhält dabei statt des kohlensauren Natrons Aetznatron. Ich habe in der letzten Zeit mich mit einigen Versuchen in dieser Richtung beschäftigt und will mir erlauben, dieselben in Folgendem mitzutheilen.

Kocht man nämlich den — fein gepulverten — Kryolith mit gebranntem und gelöschtem Kalk, im Verhältniß von 1 Aequivalent Kryolith und 6 Aequivalenten gebranntem Kalk (von nicht ganz reinem natürlich entsprechend mehr), d. i. 238 Gewichtstheile Kryolith und 168 Gewichtstheile Aetzkalk oder einfacher 3 Theile von ersterem und 2 Theile des letzteren, so erhält man unlösliches Fluorcalcium und in Lösung ein Natronaluminat, dessen Zusammensetzung der des Kryoliths entspricht. Die folgende Formel drückt diese Zersetzung aus:

$$Al^2Fl^3 + 3\,NaFl \text{ und } 6\,CaO$$

geben

$$6\ Ca\ Fl \text{ und } Al^2O^3 + 3\ NaO.$$

Diese Umwandlung geht mit großer Leichtigkeit vor sich. Man läßt nun die Lösung sich durch Absetzen klären, decantirt die klare Lauge ab und wäscht den Rückstand einigemale aus. Die ersten Waschungen vereinigt man mit der abgegossenen Lauge, die letzteren und schwächeren benutzt man anstatt Wasser bei einer neuen Operation.

In Lösung hat man nun also das Natronaluminat und es handelt sich jetzt darum, die Thonerde vom Natron zu trennen. Zu diesem Behuf kocht man die Lösung mit gleicher Menge Kryolith, als vorher in Angriff genommen war; besser ist es aber noch, einen Ueberschuß des letzteren anzuwenden, da, wie man sehen wird, dieser Ueberschuß keineswegs verloren geht, sondern vollständig wieder gewonnen, die bezweckte Trennung jedoch wesentlich dadurch gefördert wird.

Wird nämlich die Lösung des Thonerde-Natrons mit der entsprechenden Menge Kryolith gekocht, so erhält man, wenn die Zersetzung gehörig vor sich gegangen ist, als Endproducte wiederum Fluornatrium und auf der anderen Seite Thonerde nach folgender Formel:

$$Al^2O^3 + 3\ NaO \text{ und } Al^2Fl^3 + 3\ Na\ Fl$$

geben

$$2\ Al^2O^3 \text{ und } 6\ Na\ Fl.$$

Diese Operation ist durchaus nicht schwierig; sie erfordert indeß etwas mehr Aufmerksamkeit als die erste Zersetzung des Kryoliths mit dem Kalk. Die Thonerde nämlich, die auf diesem nassen Wege gebildet wird, ist sehr fein vertheilt. In dem Maaße nun, als bei zunehmender Zersetzung des bei dieser zweiten Operation angewandten Kryoliths die Menge der Thonerde, auf die durch oben angegebene Formel erklärte Weise vermehrt wird, umhüllt die fein vertheilte Thonerde den noch übrigen Kryolith, der, weit schwerer, noch dazu zu Boden sinkt. Dadurch wird die völlige Umwandlung des noch vorhandenen Aluminiumfluorids im zugesetzten Kryolith und des in der Lauge befindlichen Aetznatrons in Thonerde und resp. Fluornatrium erschwert. Ein Gehalt der Lauge an Aetznatron, als Beweis, daß die Zersetzung noch nicht völlig vor sich gegangen ist, gibt sich leicht dadurch zu erkennen, daß auf Zusatz von Salmiaklösung zu einer abfiltrirten Probe der Lauge und Erhitzen derselben sich Ammoniak entwickelt und Thonerde niedergeschlagen wird. So lange dieß also noch der Fall, ist die Zersetzung noch nicht völlig vor sich gegangen.

Um diesem Uebelstande entgegen zu wirken und die völlige Zersetzung zu beschleunigen, ist es einmal gut, bei dieser zweiten Operation

den Kryolith im Ueberschuß anzuwenden. Sodann aber ist es erforderlich, die Flüssigkeit fortwährend in Bewegung zu erhalten, damit der Kryolith am Niedersinken verhindert wird und stets mit der Lauge in gehöriger Berührung und Wechselwirkung bleibt. Bei meinen Versuchen im Kleinen bewerkstelligte ich dieß durch öfteres Umrühren mit einem Glasstabe oder Spatel. Im Großen würde diese Operation, durch menschliche Hände ausgeführt, natürlich kostspielig seyn. Eine mechanische Rührvorrichtung, wie sie ja in der Praxis öfter vorkommt, anzubringen, ist jedoch eine höchst einfache Sache und kann hier, da dieselbe je nach den Verhältnissen einzurichten ist, wohl darüber hinweggegangen werden. Auch eine erforderliche Einrichtung, um den Kryolith gehörig fein zu mahlen, braucht hier wohl nicht näher angeführt zu werden. Je feiner übrigens der Kryolith gemahlen ist, desto leichter geht natürlich die Zersetzung vor sich; ich mache daher hier darauf aufmerksam, daß dabei nichts versäumt werde, weil dadurch bei der angeführten Umwandlung in Thonerde und Fluornatrium erheblich an Zeit erspart, die Ausbeute also vermehrt wird. Die Erhitzung der Flüssigkeit wird je nach Umständen mit Dampf oder durch directe Feuerung vortheilhaft zu bewerkstelligen seyn. Als Material zu den Gefäßen würde wohl kaum ein anderes genommen werden können als Blei, da Eisen, wegen der dadurch so sehr leicht eintretenden Verunreinigung der Thonerde, die doch sorgfältig vermieden werden muß, sich durchaus nicht dazu eignet, an andere Gefäße aber wohl kaum zu denken ist.

Hat man nun auf die oben angegebene Weise gefunden, daß die Umwandlung in Thonerde und Fluornatrium völlig vor sich gegangen ist, so läßt man die Lauge sich klären, zieht die klare Lösung des Fluornatriums ab und wäscht die rückständige Thonerde aus. Die ersten Waschwasser vereinigt man mit der Lösung des Fluornatriums, die folgenden benutzt man anstatt Wasser, ähnlich wie oben bereits angeführt, bei einer folgenden Operation.

Die also gereinigte Thonerde löst man in der erforderlichen Menge Schwefelsäure, die ja leicht nach der angewandten Menge des Kryoliths berechnet werden kann. 1 Aequivalent Kryolith = 238 Gewichtstheilen liefert 1 Aequivalent Thonerde = 78,8 Gewichtstheilen. Man erhält also fast genau ein Drittel des Kryoliths an Thonerde, aus 100 Pfd. Kryolith also etwa 33 Pfd. und diese 33 Pfd. Thonerde würden etwa 90 Pfd. englische Schwefelsäure, wie sie im Handel vorkommt und als $1^1/_2$-atomisches Hydrat betrachtet werden kann, zur Sättigung erfordern. Die Schwefelsäure muß dabei natürlich mit Wasser angemessen verdünnt werden. Der im Ueberschuß zugesetzte Kryolith bleibt dabei ungelöst;

man kann ihn also vollständig wieder gewinnen, indem man die Lösung der schwefelsauren Thonerde abgießt und ihn einigemale abwäscht und dann trocknet. — Die Lösung der schwefelsauren Thonerde wird alsdann abgeraucht und in das käufliche Salz verwandelt, wie es jetzt ja vielfach als „Sulphat" in der Färberei verwendet wird.

Die Lösung des Fluornatriums wird mit der entsprechenden Menge gebrannten und gelöschten Kalks gekocht und dadurch in Aetznatron verwandelt, welche Lauge alsdann von dem unlöslichen Fluorcalcium durch Absetzenlassen dieses letzteren und Abdecantiren gewonnen wird. Durch theilweises oder vollständiges Eindampfen der Lauge erhält man entweder Natronlauge oder festes Aetznatron.

Ein möglichst reiner und namentlich eisenfreier Kalk ist jedenfalls wünschenswerth, um eine Verunreinigung der schwefelsauren Thonerde, die für deren Anwendung in der Färberei sehr nachtheilig ist, zu vermeiden. Sonst ist diese Methode gewiß zu empfehlen; ich habe bei meinen Versuchen die schwefelsaure Thonerde sehr eisenfrei, wie auch die Natronlauge fast absolut frei von Thonerde erhalten. Ein geringer Eisengehalt der Thonerde rührte vom Kryolith her, der ja bekanntlich häufig durch aus Schwefelkies entstandenes Eisenoxyd etwas verunreinigt ist. Eine solche Verunreinigung muß natürlich möglichst vermieden und entfernt werden.

Ich muß an dieser Stelle den Angaben Tissier's widersprechen, der angibt, man erhalte bei der Umwandlung des Kryoliths mittelst Kalk in Natronaluminat nur ein Drittel des Aluminiums als Thonerde. Ich habe bei meinen Versuchen die ganze Menge des Natrons und fast genau die ganze Menge der Thonerde erhalten, die der Rechnung nach aus den in Angriff genommenen Mengen des Kryoliths hätte erhalten werden müssen.

Behandelt man den Kryolith mit nur der Hälfte des Kalks, die zur völligen Umwandlung desselben in Natronaluminat nöthig ist, so wird zunächst die Hälfte des Kryoliths in Natronaluminat verwandelt. Bei fortgesetztem Kochen wird alsdann das anfangs gebildete Natron wieder in Fluornatrium verwandelt und die Thonerde abgeschieden, in der Weise, wie oben angegeben. Man könnte beide Operationen also zu einer einzigen vereinigen, was auf den ersten Blick einfacher erscheint.

Indessen in der Praxis dürfte dieß weniger zu empfehlen seyn. Denn einmal läßt sich, wenn der Kalk nicht rein ist, die Lösung des Thonerde-Natrons leicht rein erhalten, wenn man sie von dem Rückstande abgießt. Bei der nachherigen Umwandlung des Natronaluminats in Thonerde und Fluornatrium bekommt man die Thonerde also rein, wäh-

rend sie nach jener Methode mit den vorhandenen Verunreinigungen des Kalks zusammenbleibt. Sodann aber bleibt in diesem Falle die Thonerde auch mit dem gebildeten Fluorcalcium im Rückstande und bei dem Ausziehen der Thonerde mit Schwefelsäure liegt die Befürchtung nahe, daß einmal die schwefelsaure Thonerde leichter verunreinigt wird, andererseits aber auch die Schwefelsäure das fein vertheilte Fluorcalcium theilweise zersetzt und dadurch Verluste entstehen. Zudem hat man im ersteren Falle die Lösung der schwefelsauren Thonerde nur von überschüssig zugesetztem Kryolith zu trennen, der sich aber seines specifischen Gewichtes wegen leichter absetzt: man kann also die Lösung nach dem Absetzen desselben leicht abgießen und den Rückstand abwaschen.

Im anderen Falle hat man aber die Lösung von dem fein vertheilten Fluorcalcium zu trennen, was jedenfalls schwieriger ist, da sich dasselbe nicht so gut absetzt wie Kryolith. Jede Arbeit aber, wodurch die saure Flüssigkeit verunreinigt werden könnte, wie z. B. ein Aufbringen der Masse auf Spitzbeutel ꝛc. ꝛc., ist nicht allein umständlich, sondern für die Zwecke der Anwendung der schwefelsauren Thonerde sorgfältig zu vermeiden.

Die zuerst angegebene Methode der Zersetzung des Kryoliths mit Aetzkalk ist deßhalb der letzteren entschieden vorzuziehen.

CX.

Ueber Eisfabrication mittelst Aethylamin und Methylamin; von Tellier.

Aus den Comptes rendus, t. LIV p. 1188.

Das Aethylamin und Methylamin, obgleich sie leicht zu bereiten sind und nicht hoch zu stehen kommen, blieben bisher ohne alle technische Anwendung. Für die Eisfabrication haben aber ihre Eigenschaften eine hohe Wichtigkeit. Diese, bei den gewöhnlichen Temperaturen flüssigen Amidbasen sind nämlich im Wasser sehr löslich, welches vom Dampf des Methylamins ein zweimal so großes Volum als vom Ammoniakgase aufnimmt. Die geringe Spannung dieser Dämpfe gestattet Apparate zu construiren, welche kaum einen größeren inneren Druck als den der Atmosphäre auszuhalten haben.

Ich beschäftige mich seit zwei Jahren in Verbindung mit den HHrn. Hausmann und Budin mit der Eisfabrication durch Ammoniak, mittelst

eines Apparats, worüber ich der Akademie bereits berichtet habe (polytechn. Journal Bd. CLX S. 120), wobei ich mich überzeugte, daß die hohen Preſſungen von 10, 12 und manchmal 15 Atmoſphären, welche die Anwendung dieſes Gaſes erheiſcht, eine ſorgfältige Conſtruction der Apparate erfordern, und daß deren Bedienung nicht ohne Gefahr ungeſchickten Händen anvertraut werden kann. Dieſer Umſtand veranlaßte mich Verſuche mit der ſchwefligen Säure anzuſtellen, wodurch es mir gelang einen Apparat herzuſtellen, worin der Druck auf 3 bis 4 Atmoſphären beſchränkt iſt. Die Sicherheitsfrage war dadurch ſchon zum Theil gelöst; jetzt iſt ſie es aber vollſtändig durch die Anwendung der genannten Amidbaſen.

CXI.

Ueber die Relation zwiſchen Zucker, Dextrin und Alkohol im Biere; von C. G. Reiſchauer.

Im Frühlinge des verwichenen Jahres hatte ich, zunächſt zu meiner eigenen Belehrung, eine Verſuchsreihe über den vorliegenden Gegenſtand unternommen. Die Aufmunterung des Herrn Staatsrathes N. de Witt von St. Petersburg, und das Intereſſe, das derſelbe an dieſer Arbeit zeigte, beſtimmten mich zur Vervollſtändigung und nun zur öffentlichen Mittheilung derſelben. Ich darf mir dabei nicht verhehlen, daß die uns bis jetzt für den aufgeworfenen Zweck zu Gebote ſtehenden analytiſchen Methoden wohl Manches zu wünſchen übrig laſſen, wie es kaum bei einer Arbeit wo wir uns ſo weit vom ſichern Ufer der reinen Wiſſenſchaft auf das offene Meer der Praxis hinauswagen, anders ſeyn kann. Die Mittel wie ſie uns der jeweilige Standpunkt der Wiſſenſchaft bietet, auf die Praxis anzuwenden, wird indeß immer von einigem, wenn auch nur temporärem Gewinn ſeyn. Am Schluſſe unſerer Betrachtung werde ich den Anomalien, die unſere Beſtimmungen in dem vorliegenden concreten Falle erleiden, noch flüchtig Rechnung tragen. Noch habe ich der angenehmen Pflicht nachzukommen, Herrn Deiglmayr jun., einem unſerer intelligenteſten Bräuer, meinen Dank für die Bereitwilligkeit abzuſtatten, mit welcher derſelbe mir das betreffende Unterſuchungsmaterial zuſtellte.

Musculus[88] gelangte auf experimentellem Wege zu dem Schluſſe,

---

[88] Annales de chimie et de phys., Oct. 1860, S. 203 und Comptes rendus t. LIV p. 194; polytechn. Journal Bd. CLVIII S. 424 und Bd. CLXIV S. 150.

daß bei der Einwirkung von Diastase auf Stärke die letztere in zwei Aequivalente Dextrin und 1 Aequivalent Traubenzucker zerfalle, und dehnt diesen Vorgang auf den Maischproceß mit den Worten aus: „der große Aufwand von Gerste, welcher in den Brauereien nöthig ist, um ein nicht viel Alkohol enthaltendes Getränk zu erzeugen, findet seine Erklärung in der Wirkungsweise der Diastase; zwei Drittel der Stärke gehen als Dextrin in das Bier über, welches übrigens diesem Getränke eine etwas gummige Consistenz ertheilt, die sehr beliebt ist."

Die nächste Aufgabe der folgenden Versuche war: diese Aussage von Musculus gleichfalls auf dem Wege des Experiments an dem beredeten Product unmittelbar zu prüfen. Es konnte dieses einmal durch Feststellung des Verhältnisses zwischen Dextrin und Zucker in der Würze, denn aber auch im fertigen Biere geschehen, im letzteren Falle unter Reduction des gleichzeitig bestimmten Alkoholgehaltes auf die zu seiner Erzeugung erforderlich gewesene Zuckermenge. Die Combination beider Bestimmungen mußte außerdem den Vortheil gewähren, uns darüber einen Aufschluß zu geben, ob während der Gährung etwa noch eine weitere Verwendung von Dextrin zur Alkoholbildung statthabe, d. h. ob unter den Verhältnissen der Praxis nicht etwa ein Theil des Dextrins vergährbar sey. Wäre dieses der Fall, so müßte das Verhältniß des Dextrins zum Zucker in der Würze ein größeres als im fertigen Biere seyn, den Alkohol desselben gleichfalls auf Zucker zurückgeführt.

Obgleich zu diesem Zweck eine Totalbestimmung des Extractgehaltes, weil es nur auf das Verhältniß zwischen Zucker und Dextrin ankommt, nicht streng erforderlich war, so wurde dieselbe doch durchgeführt, um gleichzeitig einen Anhaltspunkt über die Menge der übrigen Bestandtheile, welche den festen Rückstand mit constituiren, so wie über den Zuverlässigkeitsgrad der dabei befolgten Methode zu gewinnen. Sie geschah durch directes Eindampfen der Flüssigkeiten in trockenem Luftstrom mittelst Aspirators und Austrocknen, zuletzt bei 110° C. im, durch den Thermostaten regulirten Oelbade, bis zur Constanz des Gewichtes. Die Flüssigkeit befand sich dabei in einem den Liebig'schen Trockenröhren ähnlichen Apparate. Eine nähere, mit bildlichen Darstellungen versehene Beschreibung meiner Vorrichtung ist bereits von A. Vogel jun. [89] mitgetheilt; durch Verweisung auf diese sehe ich mich daher des Eingehens in die Details des Apparates überhoben.

Der Gang der Operation gestaltete sich wie folgt:

---

89 Buchner's neues Repertorium für Pharmacie, Bd. IX S. 241; polytechn. Journal Bd. CLVIII S. 300.

Bier	6,598	Grm.		
Nach 6 Stunden im Wasserbade	0,495	„	d. h. 7,50	Proc. Extract
Nach weiteren 3 Stunden	0,480	„	„ 7,27	„ „
„ „ „	0,466	„	„ 7,06	„ „
„ „ „	0,465	„	„ 7,05	„ „
„ „ „		constant.		

Die Probe wurde nun ferners je drei Stunden lang im trockenen Luftstrom auf 110° C. erhalten, und erlitt dadurch noch folgende Gewichtsabnahmen:

Nach 3 Stunden bei 110° C.	0,4625	Grm.	d. h. 7,01	Proc. Extract
„ „ „ „	0,461	„	„ 6,99	„ „
„ „ „ „		constant.		

Ich habe diesen bei 110° C. unveränderlichen Rückstand als trockenes Extract betrachtet.

Behufs der Zuckerbestimmung wurden weiter 50 Grm. Bier, im gegenwärtigen Falle ohne vorherige Austreibung des Alkohols durch Eindampfen, auf 250 Kub. Centim. mit Wasser verdünnt, aus dem Grunde um die Probe nicht durch einen zu beträchtlichen Zuckergehalt unzuverlässig zu machen.

Von der so erhaltenen Flüssigkeit waren 12,5 K. C. erforderlich um 10 K. C. Kupferlösung, entsprechend 50 Milligrammen Traubenzucker ($C^{12}H^{12}O^{12}$), zu reduciren.

Der Zuckergehalt des Bieres ergibt sich darnach zu:

$$\frac{100 \,.\, 250 \,.\, 0{,}050}{50 \,.\, 12{,}5} = 2{,}00 \text{ Proc. } C^{12}H^{12}O^{12}.$$

(Die Statthaftigkeit, Traubenzucker auf diese Weise neben Dextrin zu bestimmen, haben directe Belegversuche bejaht. Eine Dextrinlösung von der Concentration wie sie in unseren Versuchen vorkommt, wirkt auf die mit 30 K. C. Wasser auf 10 K. C. verdünnte alkalische Kupferlösung erst nach länger fortgesetztem (etwa $^1/_4$ Stunde) Sieden und selbst dann kaum merkbar. Da nun die Ratification unserer Ablesungen, wenn ihr, wie in unseren Bestimmungen, ein Approximationsversuch vorangieng, nur wenige Minuten in Anspruch nimmt, so kann das Resultat durch die Anwesenheit des Dextrins nicht wohl beeinflußt werden. Eine stärkere Alkalinität hebt die Dextrinreaction völlig, auch für stundenlang fortgesetztes Sieden auf.)

Dieselbe Probe wurde zur Controle auch noch mit einer neuen Portion Bier wiederholt, unter vorhergehender Entfernung des Alkohols durch Eindampfen. Es wurden dabei 150 Grm. Bier auf beiläufig 37 Grm. eingeengt und dann auf 200 K. C. wieder mit Wasser verdünnt. Der dritte Theil dieser Flüssigkeit, entsprechend also 50 Grm. Bier, wurde endlich noch mit 200 K. C. Wasser versetzt. Es waren

wieder 12,5 K. C. zur Reduction von 10 K. C. Fehling'scher Lösung benöthigt. Dieses entspricht einem Zuckergehalte von:

$$\frac{266{,}6 \,.\, 0{,}050 \,.\, 100}{12{,}5 \,.\, 50} = 2{,}13 \text{ Proc. } C^{12}H^{12}O^{12}$$

nahezu übereinstimmend mit unserer ersten Bestimmung. Die Anwesenheit des Alkohols hatte also keinen wesentlichen Einfluß auf das Resultat. Nehmen wir das Mittel aus beiden Bestimmungen, d. h. 2,07 Proc. $C^{12}H^{12}O^{12}$, als Ausgangspunkt unserer Rechnung an.

Von den noch übrigen zwei Dritteln unseres mit Wasser wieder aufgenommenen Abdampfungsrückstandes schmolz man nun weiters fünf Proben zu je 10 K. C. unter Zufügung von 1,5 K. C. verdünnter Schwefelsäure (von 160 Grm. SO^3 im Liter) in Glasröhren ein und erhitzte im gesättigten Kochsalzbade. Nach dreistündigem Sieden öffnete ich die erste dieser fünf Proben. Ihr Inhalt wurde auf 50 K. C. mit Wasser verdünnt, und von der erhaltenen Flüssigkeit waren zur Reduction von 10 K. C. alkalischer Kupferlösung erforderlich:

a) 5,2
b) 5,1 } Mittel — 5,1 K. C.

Dieses gibt einen nunmehrigen Zuckergehalt, in Procenten des Bieres ausgedrückt von:

$$\text{Nro 1.} \quad \frac{100 \,.\, 200 \,.\, 50 \,.\, 0{,}050}{150 \,.\, 10 \,.\, 5{,}15} = 6{,}47 \text{ Proc. } C^{12}H^{12}O^{12}.$$

Dieser letzte Werth drückt also die Zuckermenge aus, entstanden aus, der Ueberführung des Dextrins vereinigt mit der bereits im Biere fertig vorhandenen. Subtrahirt man davon den oben gefundenen Antheil dieser letzteren, so erhält man für den aus dem Dextrin durch die Behandlung mit Schwefelsäure im Kochsalzbade neu gebildeten Zucker:

$$6{,}47 - 2{,}07 = 4{,}40 \text{ Proc. } C^{12}H^{12}O^{12}.$$

Es mußte jedoch noch die Frage entstehen: ob durch das dreistündige Erwärmen auf circa 110° C. die Ueberführung des Dextrins in Zucker bereits vollständig von Statten gegangen war. Wir öffneten daher nach nochmals drei Stunden lang fortgesetztem Sieden eine zweite Röhre. Ihr Inhalt, wie oben verdünnt, zeigte nun in 4,9 K. C. die 50 Milligramme Zucker; d. h. aber in Procenten des Bieres ausgedrückt:

$$\text{Nro. 2.} \quad \frac{100 \,.\, 200 \,.\, 50 \,.\, 0{,}050}{150 \,.\, 10 \,.\, 4{,}9} = 6{,}80 \text{ Proc. } C^{12}H^{12}O^{12}.$$

Der Zuckergehalt hatte sich also während dieser letzten Periode des Siedens noch vermehrt.

Die dritte, nach im ganzen neunstündigem Sieden geöffnete Röhre

zeigte nach dem Verdünnen auf 75 K. C. die 50 Milligramme Zucker in 7,5 K. C., woraus sich die Zuckerprocente des Bieres ableiten zu:

$$\text{Nro. 3.} \quad \frac{100 \cdot 200 \cdot 75 \cdot 0{,}050}{150 \cdot 10 \cdot 7{,}5} = 6{,}67 \text{ Proc. } C^{12}H^{12}O^{12}.$$

Die Ausbeute an Zucker hatte sich also durch das abermalige um drei Stunden verlängerte Sieden nicht mehr vergrößert, sondern war vielmehr um ein Geringes wieder herabgestimmt worden. Die theilweise Caramelisirung des Zuckers unter den obwaltenden Umständen mußte ein derartiges Resultat von vorn herein erwarten lassen.

Nehmen wir nun den mittleren (Nro. 2) dieser drei Werthe für den Zuckergehalt nach der Behandlung mit Schwefelsäure, als den höchsten, für unsere Betrachtung zur Grundlage, so werden wir damit der Wahrheit offenbar am nächsten kommen. Wir erhalten alsdann:

Gesammtmenge des Zuckers nach

der Behandlung mit Schwefelsäure	6,80	Proc. $C^{12}H^{12}O^{12}$
davon im Biere fertig gebildet	2,07	„ „
d. h. aus dem Dextrin entstanden	4,73	„ „
diese in Dextrin ausgedrückt	4,26	„ $C^{12}H^{10}O^{10}$

und unter Zuziehung der Bestimmung der Gesammtmenge der festen Bestandtheile übersichtlicher:

Zusammensetzung des Bierextractes:

Zucker	2,07	Proc.
Dextrin	4,26	„
übrige Bestandtheile	0,66	„
d. h. gefundenes Extract	6,99	„

Gemäß diesen Daten finden sich also Zucker und Dextrin in dem fertigen Biere fast genau in dem von Musculus aufgestellten Verhältnisse wie 1 : 2. In der Würze indeß, auf welche Musculus dasselbe bezieht, mußte daher auch offenbar der für die Erzeugung des Alkohols verwendete Zucker — falls nicht gleichfalls Dextrin, in proportionaler Menge, für seine Bildung verwendet wurde — einen nicht unbedeutenden Ueberschuß gegen dieses Verhältniß ergeben.

Die Bestimmung des Alkohols verbanden wir nun zugleich mit der Extractbestimmungsmethode, wie dieses für die Bieruntersuchung immer wünschenswerth seyn muß. Wir ließen die vom Aspirator aus dem Apparate angesogenen alkoholischen Dämpfe des Bieres eine gemessene Menge einer, mit Schwefelsäure versetzten, titrirten Lösung von zweifachchromsaurem Kali passiren, welche sich in einem mittelst Wasserbad auf 100° C. erwärmten Liebig'schen Kaliapparate befand. Es wird in diesem Falle der Alkohol zu Essigsäure oxydirt, indem ein Aequivalent

desselben vier Aequivalente Sauerstoff aufnimmt, und dadurch eine äquivalente Menge Chromsäure zu Chromoxyd reducirt wird, nach dem Schema:

$$\left.\begin{matrix} C^4H^5O,HO \\ +\ 4O \end{matrix}\right\} = C^4H^3O^3 + 3HO$$

und in Wechselwirkung mit der Chromsäure aufgefaßt:

$$\left.\begin{matrix} 3\,C^4H^5O,HO \\ +\ 8\,CrO^3 \end{matrix}\right\} = \left.\begin{matrix} 3\,C^4H^5O,HO \\ +\ 12O \\ +\ 4\,Cr^2O^3 \end{matrix}\right\} = 3\,(C^4H^3O^3 + 3HO).$$

Fügt man nun nach der reducirenden Einwirkung der Alkoholdämpfe eine für die völlige Reduction der ganzen Chromsäure genau ausreichende Menge schwefelsauren Eisenoxydulammoniaks zu, so wird man offenbar an diesem letzteren einen der reducirenden Wirkung des Alkohols entsprechenden Ueberschuß in der Flüssigkeit haben, der sich nach starker Verdünnung mit Wasser leicht durch Chamäleonlösung ermitteln läßt. Ist letztere nun mit demselben Salze gemessen, so ergibt sich die Relation zwischen dem Chamäleon (ausgedrückt als Eisenammonsalz) und dem Alkohol sehr einfach, indem ja ein Aequivalent Alkohol 4 Aequivalente Sauerstoff gebraucht und wiederum 2 Aequivalente Eisenoxydul ein Aequivalent Sauerstoff anzeigen. Ein Aequivalent Alkohol entspricht also in der reducirenden Wirkung acht Aequivalenten Eisenoxydulammoniak.

In unserem speciellen Falle hatten wir 20 K. C. einer Lösung von 14,86 Grm. $KaO,2CrO^3$ in 200 K. C., also 1,486 zweifach-chromsaures Kali vorgeschlagen. Diese würden nun zur völligen Reduction zu Chromoxyd erfordern, gemäß dem Schema:

$$\left.\begin{matrix} 2\,CrO^3 \\ +\ 6\,Fe \end{matrix}\right\} = \begin{matrix} Cr^2O^3 \\ +\ 3\,Fe^2O^3, \end{matrix}$$

— wonach also 1 Aeq. zweifach-chromsaures Kali 6 Aeq. Eisenoxydul verlangt — an schwefelsaurem Eisenoxydulammoniak ($FeO,SO^3,NH^4O,SO^3 + 6HO$): 11,76 Grm. — Dieselben nach der Alkoholeinwirkung zugefügt, waren nun noch zur beginnenden Färbung durch Chamäleon 51,4 K. C. desselben nöthig, und der Gehalt des letzteren war derart daß:

15,9 K. C. Chamäleon entsprachen — 0,196 Grm. Eisensalz.

Man hatte also für den gefundenen Alkohol, d. h. dessen absolute Menge:

$$\frac{51{,}4\,.\,0{,}196\,.\,46}{15{,}9\,.\,8\,.\,196}\ \text{Grm. } C^4H^6O^2$$

Und da wir, wie oben mitgetheilt, 6,598 Grm. Bier für die Bestimmung verwandten, so ergibt sich der Procentgehalt des Bieres an absolutem Alkohol zu:

$$\frac{100\,.\,51{,}4\,.\,0{,}196\,.\,46}{6{,}598\,.\,1{,}59\,.\,8\,.\,196} = 2{,}82\ \text{Proc. } C^4H^6O^2.$$

Da nun die Zerlegung des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure (im Allgemeinen) nach dem bekannten Schema von Statten geht:

$$C^{12}H^{12}O^{12} = \begin{cases} 2\,C^4H^6O^2, \\ 4\,C \quad O^2 \end{cases}$$

oder ein Aequivalent Traubenzucker (= 180) auch zwei Aequivalente Alkohol (2 . 46) liefert, so waren zur Bildung obiger 2,82 Proc. Alkohol offenbar auch 5,52 Proc. Traubenzucker erforderlich.

Summiren wir jetzt diese Menge zu der obigen, in dem fertigen Biere noch vorhandenen, so gestaltet sich das in der Würze obwaltende Verhältniß zwischen Zucker und Dextrin wie folgt:

Zucker . . . . . 7,59 Proc. des Bieres
Dextrin . . . . . 4,73 „ „ „

Dieses Verhältniß ist also nun nahezu ein umgekehrtes als das von Musculus vorausgesetzte, denn statt zwei Aequivalente Dextrin auf ein Aequivalent Zucker kommen in Wirklichkeit — d. h. abgeleitet aus dem Resultate der Gährung — umgekehrt zwei Aequivalente Zucker auf ein Aequivalent Dextrin.

Wir müssen jedoch festhalten, daß dem Ergebniß dieser Betrachtung die Voraussetzung zu Grunde liegt: der Alkohol sey wirklich gänzlich aus in der Würze präexistirendem Zucker hervorgegangen, abgesehen von der Eventualität, daß noch im Verlaufe der dem Maischen folgenden Processe eine Umsetzung von Dextrin, durch das Zwischenglied Zucker, in Alkohol statthaben konnte.

Es erübrigt uns also noch, zur Controle dieselben Betrachtungen auch auf die Würze auszudehnen. Dieses führte zu folgenden Resultaten. Wir machten zunächst wieder die Gesammtbestimmung des Extractes und erhielten wie oben im trockenen Luftstrom eingedampft und getrocknet:

Würze	5,651 Grm.		
Nach dem Eindampfen nach			
3 Stunden im Wasserbade	0,829 Grm.	d. h.	14,67 Proc.
3 Stunden weiters bei 110° C.	0,795	„ „	14,07 „
„ „ „ „	0,788	„ „	13,94 „
„ „ „ „	0,782	„ „	13,84 „
„ „ „ „	0,780	„ „	13,80 „
„ „ „ „	constant.		

Von dieser Würze wurden nun 100 Grm. auf 500 K. C. gebracht und wegen der Concentration eine Portion der Flüssigkeit noch auf das doppelte Volumen mit Wasser verdünnt. 8,5 K. C. des erhaltenen Liquidum vermochten 10 K. C. alkalische Kupferlösung zu reduciren. Daraus leitet sich der Zuckergehalt der Würze ab zu:

$$\frac{2 \,.\, 500 \,.\, 0{,}050}{8{,}5} = 5{,}85 \text{ Proc. } C^{12}H^{12}O^{12}.$$

Eine andere Probe der obigen Mischung, 100 Grm. Würze auf 500 K. C., wurde wieder, nachdem 1,5 K. C. der erwähnten verdünnten Schwefelsäure zugefügt waren, in ein Glasrohr eingeschmolzen und während 6 Stunden, als der nach den früheren Versuchen entsprechendsten Dauer, im Kochsalzbade erhitzt. Nach dem Verdünnen auf 60 K. C. waren nun 10,8 K. C. der zuckerhaltigen Flüssigkeit zur Reduction von 10 K. C. Kupferlösung hinreichend; d. h. der Zuckergehalt ergab sich jetzt auf 100 Theile Würze bezogen, zu:

$$\frac{500 \,.\, 60 \,.\, 0{,}050}{10 \,.\, 10{,}8} = 13{,}89 \text{ Proc. } C^{12}H^{12}O^{12}.$$

Von diesem Werthe haben wir nun wieder den bereits in der Würze fertig vorgefundenen Zucker mit 5,88 Proc. abzuziehen, wodurch sich alsdann der durch Umsetzung des Dextrins entstandene zu 8,01 Proc. ergibt. Derselbe, auf Dextrin zurückgeführt, gibt endlich 7,21 Proc. Dextrin ($C^{12}H^{10}O^{10}$).

Die Zusammensetzung unserer Würze ergibt sich hiernach im Ueberblick zu:

Zucker	5,88 Proc.
Dextrin	7,21 „
übrige Bestandtheile	0,70 „
gefundener fester Rückstand	13,80 Proc.

Hier war also in der frischen Würze in der That das Verhältniß zwischen Dextrin und Zucker ein derartiges, daß letzterer zurückstand, wenn auch bei weitem nicht so bedeutend als das von Musculus gefundene Verhältniß verlangt.

Der Vergleich dieses Ergebnisses mit dem beim fertigen Biere erhaltenen spricht also für eine noch während der ferneren Aufbereitung des Bieres resp. der Gährung stattfindende Umsetzung eines Antheils Dextrin in Zucker als Zwischenglied — sicher endlich in Alkohol.

Stellen wir die Thatsachen der beiden Versuchsreihen nun, des leichteren Vergleiches wegen, noch einmal zusammen, und zwar das Verhältniß zwischen Zucker und Dextrin auf 100 Theile des festen Rückstandes, exclusiv der als übrige Bestandtheile aufgeführten Begleiter, setzen also die Summe von Zucker und Dextrin gleich hundert, jedoch jenen aus dem Alkoholgehalte abgeleiteten — gleichsam idealen — Zucker mit eingerechnet, so erhalten wir für die Relation der beiden genannten Bestandtheile:

1) In der Würze:
Zucker . . . . 44,92 Proc.; Dextrin . . . . 55,08 Proc.
2) Im fertigen Biere:
Zucker . . . . 61,61 Proc.; Dextrin . . . . 38,39 Proc.

oder auf 1 Gewichtstheil Zucker kommen:

1) in der Würze . . . . . 1,226 Theile Dextrin
2) im fertigen Biere . . . . . 0,623 Theile Dextrin

Es drängt sich nun von selbst die Frage auf: in welchem Verhältnisse nach diesen Daten denn die Zuckerbildung nach dem Maischen, dieselbe bis dahin gleich 1 gesetzt, noch voranschreite; oder mit anderen Worten: in welchem Verhältnisse die Zuckerbildung des ganzen Brauprocesses zu der in der Würze bereits sich vollendet habenden stehe.

Die oben beigebrachten Zahlen drücken dieses Verhältniß noch keineswegs aus, wie es auf den ersten Blick scheinen könnte, da ja in demselben Maaße als der Zuckergehalt zunimmt, die Dextrinmenge geringer wird. Ebenso würde es sehr schwierig seyn, in einer Brauerei mit den Quantitäten der Würze und des daraus erhaltenen fertigen Bieres eine derartige Erhebung zu bewerkstelligen. Da indeß das Verhältniß der beiden fraglichen Bestandtheile in beiden Stadien des Productes und außerdem der Vorgang der Umsetzung des Dextrins (im Allgemeinen) bekannt ist, so können wir offenbar auch auf indirectem Wege zu unserem Ziele gelangen. Man braucht nur zu überlegen, daß bei der Ueberführung des Dextrins in Zucker ja auch noch eine Wasseraufnahme Statt hat. Bezeichnen wir die Größe derselben durch y und die des Zuckers in dem fertigen Biere durch x, folglich durch $x - 1$ den neugebildeten Zucker, so ist offenbar jene assimilirte Wassermenge:

$$(1) \qquad y = \frac{(x-1)\,18}{180} = \frac{x-1}{10}$$

Eine zweite Gleichung ergibt sich eben so leicht aus der Summe der Bestandtheile im fertigen Biere, die ja $1 + (1{,}226 + y)$ ist — der eingeklammerte Werth den aus dem Dextrin erzeugten Zucker darstellend — und zugleich Zucker und Dextrin in dem Verhältniß 1 : 0,623 enthält; d. h. aber:

$$(2) \qquad 1 + 1{,}226 + y = x + 0{,}623\,x$$

Aus beiden Gleichungen ergibt sich dann leicht als Resultat der Umsetzung von Dextrin in Zucker, aus dem Verhältnisse der Würze in jenes des fertigen Bieres wie folgt:

$x = 1{,}396$ Zucker im fertigen Biere
$y = 0{,}040$ assimilirtes Wasser

und $0{,}623\,x = 0{,}870$ Dextrin im fertigen Biere, Alles bezogen auf 1 Theil Zucker in der Würze.

Die Gesammtveränderung in den dem Maischen noch nachfolgenden Processen gestaltet sich demnach, übersichtlich zusammengestellt, in folgender Weise:

	a) In der Würze.	b) Im fertigen Biere.
Zucker	1	1,396
Dextrin	1,226	0,870
Wasser	0,040	—
	2,266	2,266

Hier waltet also zwischen Zucker und Dextrin in der Rubrik b) noch immer das im Versuche gefundene Verhältniß 1 : 0,623 (= 1,396 : 0,870) ob. Dieses Schema entwickelt uns aber ein Bild des Wachsthums des Zuckergehaltes auf Kosten des Dextrins. Wir hatten also auf diesem Wege gar nicht nöthig die absolute Menge aus einem gegebenen Quantum Würze erhaltenen Bieres zu erheben; das Verhältniß der in Rede stehenden Bestandtheile vor und nach der Gährung genügte vollständig für unsere Deduction.

Man kann das Endergebniß dieser Betrachtung nun etwa folgendermaßen zusammenfassen: Setzt man die bis zum Maischen incl. stattgefundene Zuckerbildung = 1, so war die Gesammtzuckerbildung im Bräuproceß = 1,4, oder dieselbe schritt in den dem Maischen nachfolgenden Vorgängen noch um 0,4, also fast um die Hälfte der bis dahin stattgefundenen, voran. Demnach stellt sich das Dextrin also praktisch als im hohen Grade vergährbar heraus.

Wenn die in unseren Bestimmungen benutzte Methode auch nicht absolut scharfe Resultate zu geben vermag, da das Bier ein Gemisch von zahlreichen Körpern darstellt, deren Verhalten gegen die alkalische Kupferlösung nicht näher untersucht ist, so tritt doch gewiß die, die Begleiter so vielfach überwiegende Zucker- und Dextrinmenge derart in den Vordergrund, daß das Verfahren wohl im Stande ist uns im Großen und Ganzen ein Bild von dem betreffenden Vorgange zu geben. Die Begriffe Traubenzucker (Glucose) und Dextrin sind dabei lediglich im Sinne der befolgten Bestimmungsmethode aufzufassen und sind also gewissermaßen Gattungsbegriffe von Körpern, die resp. direct und nach der Behandlung mit Schwefelsäure die Kupferlösung zu reduciren vermögen. Die Anzahl der Einzelglieder in dieser Gruppe scheint, wie ein flüchtiger Blick auf die Literatur darüber beweist, sehr bedeutend zu seyn. Ich erinnere nur an die Arbeiten Dubrunfaut's,[90] Biot's,[91] der die Glycose in drei verschiedene Zuckerarten zerfällt, Bechamp's,[92] Anthon's u. s. w.

[90] Comptes rendus t. XXIII p. 42 und Annales de chimie et de physique, 3. ser. t. XXI p. 178.

[91] Comptes rendus t. XLII p. 351.

[92] Comptes rendus t. XLII p. 640.

für den Zucker. Unter den Begleitern desselben im Biere gehören hierher Caramel, Caramelen und Caramelan (Gélis), Assamar, Pyrodextrin, Glucinsäure und Apoglucinsäure, [93] Melassensäure Peligot's [94] u. a.

Die Menge aller dieser Substanzen ist indeß so gering, daß wohl kaum eine wesentliche Beeinflussung unseres Resultates davon zu fürchten ist.

Von einem besondern Interesse für diese Frage ist indeß noch die Säure, welche Graham, Redwood und Hofmann bei der Gährung des Zuckers entdeckten, [95] und die Mulder „Gährungszuckersäure" nennt. Von ihr fanden die Entdecker, daß sie, obwohl frei von Dextrin (!) und Zucker, dennoch die alkalische Kupferlösung reducirt. Mulder hält sie für Glucinsäure und stellte sie aus dem Biere dar. [96] Eine Lösung von Rohrzucker in sieben Theilen Wasser lieferte Graham, Redwood und Hofmann in drei Versuchen, beziehungsweise mit 1,5, 3 und 6 Volumprocenten flüssiger Hefe versetzt, nach beendigter Gährung eine Ausbeute von 4,4, 3,72 und 3,7 Proc. (offenbar des angewandten Zuckers) dieser, in ihren Eigenschaften an Caramel und Glucinsäure erinnernden, nicht mehr gährungsfähigen Substanz. Wir können nun zwar wieder den Einfluß dieses Körpers auf unsere Bestimmungen nicht genau entwickeln, da über das Verhältniß, in dem er die Kupferlösung reducirt, und über den Aufwand von Zucker welchen sie zu ihrer Bildung beansprucht, nichts vorliegt. Ihr Einfluß wird immer ein merklicher seyn. Indem nun aber die Gährungszuckersäure selbst wieder auf die Kupferlösung reducirend wirkt, so fällt dadurch natürlich der gefundene Zuckergehalt wieder höher aus, und es findet also in Bezug auf die Frage nach dem anfänglich oder transitorisch vorhandenen (zur Alkoholbildung verwendeten) Zucker eine Art von Compensation Statt.

Diese Verhältnisse zeigen zur Genüge, daß es durchaus nicht einerlei ist, ob man von einer analytischen Bestimmung einen Aufschluß über die in der gährungsfähigen Flüssigkeit vorhandene Zuckermenge oder über die des nach der Umsetzung daraus wirklich erhaltenen Alkohols verlangt. Beide stehen offenbar nicht in einem so einfachen Zusammenhange als das gewöhnliche, den Vorgang wohl im Allgemeinen repräsentirende Schema angibt, welches uns aber über die, die genaue Lösung derartiger Fragen völlig beherrschenden accessorischen Vorgänge durchaus jede Rechenschaft schuldig bleibt.

---

93 Mulder's Chemie des Bieres, deutsch von Chr. Grimm, Leipzig 1858, S. 239.

94 Ann. de chim. et de phys. t. LXVII p. 157.

95 Report upon original gravities, by Graham, Redwood and Hofmann. London 1852.

96 Chemie des Bieres S. 416.

Hinsichtlich der praktischen Ausführung der Zuckerbestimmungen ist noch anzumerken, daß die sämmtlichen Ablesungen (mit Ausnahme der ersten) erst dann geschahen, wenn in einer abfiltrirten Probe der Fehling'schen Probeflüssigkeit Traubenzuckerlösung keine Reaction mehr hervorbrachte. Vergleichende Versuche hatten nämlich gezeigt, daß die Zufügung von Ferrocyankalium zu der angesäuerten Flüssigkeit durchaus kein sicheres Mittel zur Entdeckung eines Kupferrestes abgab. Wo Blutlaugensalz nichts mehr erkennen ließ, entstand meist bei Zufügung von Traubenzucker und Sieden noch eine sehr merkliche Ausscheidung.

Miscellen.

Die technischen Unterrichtsanstalten.

In der neueren Zeit haben sich mehrseitige Bestrebungen kundgegeben, den Unterricht in den technischen Wissenschaften nach einer dem Standpunkte dieser Wissenschaften und den Anforderungen unserer Zeit an Lehr- und Lernfreiheit entsprechenden Weise einzurichten. Während dieser Gegenstand in Bayern schon seit vielen Jahren in der Schwebe bleibt und, obgleich derselbe von Jahr zu Jahr mehr zu einer entgültigen Entscheidung drängt, leider wieder auf ein Jahr hinausgeschoben scheint, entstand in Zürich das schweizerische Polytechnicum und gelangte durch die umfassendere Organisation und durch die gewährte größere Lernfreiheit in kurzer Zeit neben der Carlsruher Schule zu einer vielversprechenden Blüthe; in Stuttgart hat man sich dadurch im laufenden Jahre auch veranlaßt gesehen, der polytechn. Schule einen höheren Charakter zu verleihen, und vor Kurzem erst hat das preußische Haus der Abgeordneten bei der Berathung der Etats für Berg-, Hütten- und Salinenwesen die Erwartung ausgesprochen, daß die Regierung endlich eine großartige polytechnische Anstalt errichten werde, in welcher auch der Unterricht in den genannten Zweigen der Technik vertreten sey. Bei allen diesen Bestrebungen fehlt es aber mehr oder minder an klar erkannten Principien und einer consequenten Einrichtung des ganzen technischen Unterrichtes von unten auf bis zur Spitze. Wir glauben daher unsere Leser auf eine im Laufe dieses Jahres erschienene Schrift:

> Entwurf einer zeitgemäßen Organisation des technischen Unterrichts, zunächst im Hinblick auf die bevorstehende Reorganisation des technischen Unterrichtswesens im Königreiche Bayern, bearbeitet von einem Fachmann. Leipzig, 1862. Voß. (146 S.) 8. 16 Sgr.

aufmerksam machen zu sollen, in welcher zum erstenmale ein consequentes System technischer Unterrichtsanstalten mit vollständiger Motivirung bis ins kleinste Detail gehender Ausführung in Vorschlag gebracht, und worin auch zum erstenmal die Unterscheidung des technischen Unterrichts in einen solchen für den praktischen oder arbeitenden Techniker und in einen solchen für den wissenschaftlichen, die Arbeit leitenden Techniker zu Grunde gelegt wird, jedoch in der Art, daß diese Unterscheidung nur zu einer Trennung der unteren Stufen des Unterrichts führt, während in der höchsten Stufe der technischen Hochschule sich alle Richtungen vereinigen und jedem angehenden Techniker zur vollständigen Ausbildung in irgend einem Zweige der Technik Gelegenheit geboten wird.

Dieser allgemeinen Andeutung des Inhaltes der genannten Schrift lassen wir die nachstehenden Auszüge aus zwei uns vorliegenden Besprechungen derselben folgen.

Das literarische Centralblatt für Deutschland, herausgegeben von Prof. Dr. Fr. Zarncke in Leipzig, spricht sich in Nr. 34 des lfd. Jahrganges darüber in folgender Weise aus:

„Große Sachkenntniß und ein entschiedenes Organisationstalent des Verfassers sprechen aus dieser Schrift. Obgleich bis ins Kleine ausgearbeitet, erscheint doch der um-

fangreiche Entwurf durch übersichtliche Ordnung überall klar und als einheitliches Ganzes. — Der Verfasser geht von dem Standpunkte aus, daß die Staatsregierung der Jugend Gelegenheit geben solle, „zu jeder Art von Ausbildung, wie sie sowohl das öffentliche Leben als insbesondere der technische Staatsdienst erfordert." Den beiden Hauptrichtungen der Technik, der praktischen und der wissenschaftlichen, sollen daher zwei Arten von Bildungsanstalten entsprechen. Als solche nennt der Verfasser für die praktischen Arbeiter die Gewerbschulen, denen als Fachschulen die Mechaniker-, Landwirthschafts- und Handelsschulen, und für Lehrlinge die Handwerkerschulen sich anreihen. Für die wissenschaftlich zu bildenden Leiter und Ordner der Arbeit empfiehlt er technische Lateinschulen und Gymnasien, und die technische Hochschule. Allen diesen Lehranstalten ist ihr Wirkungskreis eingehend vorgezeichnet; selbst die wöchentliche Stundenzahl jedes Lehrfaches und Lehrers, und die nothwendigen Hülfsmittel des Unterrichts sind nicht vergessen."

„Während die Handwerker-Lehrlingsschule in 3mal2wöchentlichen Stunden ihren anderweitigen praktisch beschäftigten Zöglingen nur die Kenntnisse lebendig erhalten und erweitern soll, welche dieselben aus der Gewerbschule mitgebracht haben, bezwecken dagegen die Mechaniker-, Landwirthschafts- und Handelsschulen die Heranbildung wirklicher Gehülfen in den entsprechenden Fächern. Den 14- bis 16jährigen Schülern soll daher außer dem theoretischen Unterricht eine ausführliche Anleitung zu praktischen Arbeiten ertheilt werden. Mit den drei Fachschulen ist demgemäß eine mechanische Werkstatt, eine ländliche Oekonomie oder ein Handels-Comptoir zu verbinden."

„Das technische Gymnasium soll die technischen Lateinschüler und etwa die fähigeren Gewerbschüler vom 15. bis 18. Lebensjahre zum wissenschaftlichen Studium an der technischen Hochschule heranbilden. Diese umfaßt neun Fachschulen, nämlich für: 1) das technische Lehrfach, 2) Bau- und Ingenieurfach, 3) mechanische Technik, 4) chemische Technik, 5) Berg-, Salinen- und Hüttenwesen, 6) Forstwissenschaft, 7) Landwirthschaft, 8) National-Oekonomie, Verkehr und Handel, 9) Kriegswissenschaft. Der Eintritt in eine Fachschule oder von einem Jahrescurs in einen höhern ist jedem 18jährigen jungen Mann gestattet, welcher die nöthigen Vorkenntnisse nachweist. Zur Aneignung der letzteren gibt eine allgemeine Vorbildungsschule allen denen Gelegenheit, welche durch die Praxis ihren Weg zur Hochschule nehmen. Hier wie überall empfiehlt der Verfasser die Einführung von Aufnahms- statt der Abgangsprüfungen. Vielfach und lebhaft erinnert die technische Hochschule an das vortreffliche eidgenössische Polytechnicum in Zürich. Doch unterscheidet sie sich vortheilhaft von diesem durch einen noch großartigeren Wirkungskreis und durch ausgedehntere Freiheit des Lernens."

„In Betreff der geistreichen Ausführung und gründlichen Motivirung all dieser Vorschläge müssen wir auf die Schrift selbst verweisen."

Und ein Artikel: „die Organisation des technischen Unterrichts" in der Beilage zu Nr. 219 (7. August 1862) der Augsburger Allgemeinen Zeitung knüpft an die Mittheilung des in der Schrift enthaltenen Uebersichtsplanes des vorgeschlagenen Systems technischer Unterrichtsanstalten folgendes Urtheil:

„Man sieht, hier ist jedem Bedürfniß Rechnung getragen, und doch der Bildungsgang trotz aller Strenge und Methode ein durchaus freier. Von der Volksschule, dem Elementarunterricht ausgehend, zweigt sich, je nach dem Ziel, nach dem sich kundgebenden Drange, der sich zeigenden Befähigung, nach den Mitteln welche der Schüler auf seine Ausbildung verwenden kann, Anstalt auf Anstalt ab, die jedoch wieder in der höheren Stufe zusammenlaufen, und sich die Hand reichen. Bei jeder Entwicklungsstufe ist an die allgemeine Bildung gedacht, welche noch mit der Specialbildung vereinbar ist, die Fachbildung nicht eher zur absoluten Nothwendigkeit durch die Begrenzung des Gebietes der Unterrichtsanstalt des bezüglichen Lebensjahres gemacht, bis das Alter selbst dazu zwingt." — —

„Der Entwurf einer zeitgemäßen Organisation des technischen Unterrichtes behandelt aber nicht bloß die Eintheilung der bezüglichen Unterrichtsanstalten, er entwickelt nicht bloß wem und wo gelehrt werden soll, sondern er erörtert auch ebenso eingehend was und wie gelehrt werden soll. Der Entwurf bestimmt und begrenzt die einzelnen Disciplinen, die Art und Weise des Vortrags, die Vertheilung des Unterrichts nach Zeit und Person, endlich die Aufnahmsbedingungen und die Disciplin der Schüler, sowie die Leitung des Ganzen. Eine genaue Berücksichtigung des Bedürfnisses geht mit einem scharfsinnigen Nachweis wie es zu befriedigen ist, und einer umsichtigen Ausnützung der Mittel, Hand in Hand. Keine praktische, keine wissenschaftliche technische Thätigkeit, kein wahres Bedürfniß ist unberücksichtigt geblieben, aber auch nirgends Ueberflüssigem, Unge-

hörigem das Wort geredet: alle Anstalten stützen und ergänzen sich gegenseitig. Vollendete Kenntniß des Stoffes, Maaß und Tact der Beurtheilung der Forderungen, Scheidung des Nothwendigen vom Nützlichen und vom Angenehmen, und eine ächt mathematische Oekonomie der Zeit und der Kräfte verräth sich bei jedem Vorschlag. Die Aufgabe ist im wahren Sinne des Wortes vollendet gelöst, und wir können die Denkschrift als Grundlage für jede Umänderung oder Neuorganisation technischer Unterrichtsanstalten kaum warm genug empfehlen."

Verbesserte Schützentreiber von J. B. Wood in Broughton bei Manchester.

Während man bisher die Schützentreiber aus zusammengefaltetem Leder herzustellen pflegte, verfertigt sie der Patentträger aus einem massiven Stück, welches er aus Büffel- oder anderen Häuten gewinnt. Die ungegerbten Häute werden 1 bis 2 Tage in Wasser eingeweicht, das eine Temperatur von nicht über 27° C. hat. Sind sie gehörig erweicht, so werden sie mindestens 24 Stunden lang in freier Luft getrocknet und darauf vermittelst einer geeigneten Vorrichtung in schmale Streifchen zerschnitten. Diese Streifchen werden zunächst zwischen geriffelten Walzen und dann zwischen glatten Walzen durchgezogen, bis sie in eine gleichförmige Masse umgewandelt sind. Die Masse wird mindestens 2 Tage lang einer Temperatur von nicht über 32° C. ausgesetzt und inzwischen mehrmals gewendet, bis sie durch und durch weich und plastisch geworden ist. Das so gewonnene Material wird entweder allein oder mit einem Zusatz von Baumwolle, Flachs oder anderen Faserstoffen im Betrage von 10 Proc. zwischen schweren Walzen durchgeführt, wodurch eine möglichst innige Vereinigung der einzelnen Theile bezweckt wird. In diesem Zustande wird es in flache Kuchen, welche die Dicke des Schützentreibers haben, geformt, und aus den Kuchen werden, nachdem sie trocken geworden sind, die Treiber vermittelst eines Durchschnittes ausgeschnitten. Statt dessen kann man auch das Material vermittelst einer hydraulischen Presse in eiserne Formen eindrücken, welche die Gestalt der Schützentreiber haben. Die geformten Stücke werden dann aus den Formen herausgenommen und an einem kühlen Orte so lange stehen gelassen, bis sie gehörig getrocknet und erhärtet sind. — Patentirt in England am 22. Juli 1861. (London Journal of arts, April 1862, S. 218; württembergisches Gewerbeblatt Nr. 34.)

Ueber den Wasserverbrauch in großen Städten.

Im Junihefte, 1861, der in Paris herauskommenden Zeitschrift: „Nouvelles Annales de la Construction" finden sich nachstehende nicht unwichtige, auf genaue Ermittelungen gestützte Angaben über den Wasserverbrauch in größeren Städten.

Auf den Kopf rechnet man im großen Durchschnitt für Getränk und zur Zubereitung der Speisen 2 Liter und zu äußerlichen Zwecken, als Waschen ꝛc. — 18 Liter Wasser. Durch Zusammenwohnen wird dieser Verbrauch erheblich eingeschränkt, und kann eine aus 5 Gliedern bestehende Familie mit 40 Litern auskommen.

In Paris findet folgender Verbrauch statt:

eine Person consumirt täglich . . .	20	Liter	Wasser
ein Pferd „ „ . . .	75	„	„
ein zweirädriger Wagen „ . . .	40	„	„ (zum Reinigen)
ein vierrädriger „ „ . . .	75	„	„ (deßgl.)
eine Pferdekraft von Hochdruckmaschinen, stündlich	200	„	„
eine deßgl. von Mitteldruckmaschinen, stündlich	400	„	„
eine deßgl. von Niederdruckmaschinen stündlich	800	„	„
ein Quadratmeter Garten, jährlich .	500	„	„
ein Bad consumirt täglich	300	„	„
ein Gassenspülhahn, täglich .	5000–6000	„	„
ein Quadratmet. Straßensprengung, täglich	1	„	„

Unter Benutzung dieser Angaben, welche den Verhältnissen anzupassen sind, kann der Bedarf einer Stadt an Wasser leicht ermittelt und hierauf hin die Berechnung der nöthigen Anlagen ꝛc. einer künstlichen Zuführung des Wassers zugelegt werden.

Der Verbrauch an Wasser ist übrigens selbstredend sehr verschieden und regelt sich nach klimatischen Verhältnissen und dem größeren oder geringeren Vorrath an Wasser, wie nachstehende Zusammenstellung des Wasserverbrauchs in mehreren größeren Städten ergibt.

Namen der Städte.	Wasserverbrauch pro Kopf und Tag in Litern.	Namen der Städte.	Wasserverbrauch pro Kopf und Tag in Litern.
Paris	60	Cette	106
(Die Einrichtungen gestatteten eine Abgabe bis)	120	Lyon	85
		Nantes	60
Metz	20—25	London	112
St. Etienne	20—25	Glasgow	113
Angoulême	35—40	Genua	120
Hâvre	40—45	Edinburgh	50
Clermont	50—55	Manchester	84
Montpellier	50—60	Philadelphia	70
Toulouse	62—78	New-York	568
Grenoble	60—65	Brüssel	80
Narbonne	62—78	München	80
Dijon	198—678	Rio Janeiro	9
Besançon	246	Constantinopel . . .	20
Marseille	470	Rom, alter Theil . .	1084
Bordeaux	170	Rom, neuer Theil . .	1105
Altona	25	Hamburg	125

(Zeitschrift des hannoverschen Architekten- und Ingenieurvereins, 1862, Bd. VIII S. 198.)

Der Blitz durch eiserne Schornsteine angezogen.

Professor Jaquemin in Straßburg, ein ausgezeichneter Chemiker, wäre neuerdings bald das Opfer eines Blitzstrahls geworden, der durch das nach außen verlängerte Blechrohr eines Ofens in sein Laboratorium geleitet worden war. Die Zerstörungen waren sehr bedeutend, doch ist glücklicherweise kein Menschenleben zu beklagen. Besonders merkwürdig ist die Beobachtung, daß im anderen Flügel des langen Gebäudes einige Arbeiter wenige Minuten vor dem eigentlichen Schlage dreimal hinter einander eine blaue Flamme den Kamin in ihrer Stube erfüllen sahen. Solche eiserne Schornsteine sind daher aus den bewohnten Gebäuden zu verbannen oder wenigstens mit einer guten Ableitung nach dem Erdboden zu versehen. (Breslauer Gewerbeblatt, 1862, Nr. 17.)

Ueber die Oxydation der zur Verbindung von Kohksöfen ꝛc. verwendeten eisernen Ankerstangen.

Ober-Berghauptmann v. Dechen zeigte in der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde Stücke von eisernen Ankerstangen vor, welche zur Verbindung von Kohksöfen auf der Steinkohlengrube Centrum bei Eschweiler während eines Zeitraumes von 3 Jahren gedient haben und deren Mittheilung der Gefälligkeit des Bergmeisters F. Baur in Eschweiler verdankt wird. Dieselben sind in Magneteisenstein (Eisenoxyd-Oxydul) umgeändert und stark magnetisch. Nach der Analyse des Ingenieurs Weber enthält die äußere Schale nach zwei Bestimmungen: Eisen 71,17 bis 70,83,

Sauerstoff 28,83 bis 29,17 bei einem specifischen Gewichte von 5,05, während der innere Kern Eisen 76,99, Sauerstoff 23,01 enthält, bei einem specifischen Gewichte von 5,16, während nach der chemischen Formel Magneteisen aus 72,41 Eisen und 27,59 Sauerstoff besteht. In der äußeren Schale ist also schon etwas Eisenglanz (Eisenoxyd) enthalten, während in dem inneren Kerne noch etwas metallisches Eisen vorhanden ist. Die Umwandlung von außen nach innen ist daher vollständig nachgewiesen. (Berggeist, 1862, Nr. 69.)

Eisenverlust beim Puddeln.

Man kann das Eisen fast ohne Verlust puddeln, während bei schlechter Ofenconstruction täglich 6 Ctnr. verloren gehen können, was bei einem Werke mit 18 Oefen jährlich 2000 Tonnen im Werthe von 14000 Pfd. Sterl. ausmacht. Der Grund davon liegt in Nichtbeobachtung des Umstandes, daß starkgekohltes oder gefeintes Roheisen die größtmögliche Hitze zum Einschmelzen bedarf. In schlecht construirten Oefen oder mit schlechten Kohlen läßt sich diese Hitze nicht hervorbringen und ein bei hoher Temperatur erblasenes sehr graues, aber an Schwefel und Phosphor armes gutes Roheisen gibt dann ein schlechtes Frischeisen. Man wendet alsdann wohl künstliche Flußmittel an, als: Salz, Thon, Schlacke, Kalk, Potasche ꝛc., allein dieselben führen selten zum Ziele, wenn nicht die angegebene Grundbedingung erfüllt wird. (Mining Journal, 1862, Nr. 1384.)

Nachweisung des Silbers für gerichtlich-medicinische Fälle; von J. Nickles.

Hr. Nickles hatte die Zusammensetzung von verdächtigen Flecken auf Leibwäsche zu bestimmen; nachdem er sich überzeugt hatte, daß dieselben Silber enthalten, ermittelte er folgendes galvanoplastische Verfahren um das Silber metallisch abzuscheiden, so daß es selbst in der geringsten Menge leicht zu erkennen ist. Dieses Verfahren läßt weder hinsichtlich der Genauigkeit, noch bezüglich der schnellen Ausführbarkeit und Einfachheit etwas zu wünschen übrig.

Man setzt dem Material, worin Silber enthalten seyn muß (wohl verstanden, nachdem man sich versichert hat, daß keine anderen Metalle wie Blei, Quecksilber ꝛc. vorhanden sind) Cyankalium zu, und taucht in die Flüssigkeit einerseits einen gut abgebeizten Kupferdraht, welcher am negativen Pol einer galvanischen Säule befestigt ist, und anderseits einen Graphitstift, welcher das Ende des positiven Pols bildet.

Eine wesentliche Bedingung ist, einen so schwachen galvanischen Strom anzuwenden, daß sich um den am negativen Pol befestigten Kupferdraht herum kein Wasserstoffgas entwickelt, weil sonst der Silberniederschlag demselben nicht anhaftet und mehr oder weniger pulverförmig wird.

Wenn die abzuscheidende Silbermenge außerordentlich gering ist, so muß man dasselbe, um es so deutlich als möglich nachzuweisen, auf einer sehr beschränkten Fläche sich ablagern lassen und daher nur das Ende des Kupferdrahts eintauchen. Wenn man unter guten Umständen operirt, versilbert sich dieser Draht mit der größten Leichtigkeit.

Dieses Verfahren ist ganz geeignet, um das Silber aus den Rückständen dieses Metalls auszuziehen. Man verwandelt das Silber in Chlorsilber, wascht dieses gut aus, und löst es in Cyankalium auf, ehe man es der Einwirkung der Säule aussetzt. (Journal de Pharmacie et de Chimie, April 1862.)

Das Einathmen der Kohlensäure als wirksames und gefahrloses anästesisches Mittel während chirurgischer Operationen; von C. Ozanam.

Im J. 1858 habe ich mich dahin ausgesprochen, daß die mit Luft gemischte Kohlensäure von allen anästhesischen Mitteln das geeignetste ist, um eine hinreichende und doch gefahrlose Unempfindlichkeit hervorzubringen. Ich will nun die Möglichkeit beweisen, diese neue Methode für chirurgische Operationen anzuwenden.

Ich hatte bei einem jungen Mann ein tiefes Geschwür zu öffnen, welches sich am unteren und inneren Theil des Schenkels befand; man mußte auf eine Tiefe von

mehreren Centimetern eindringen, indem man Schichte für Schichte aufschnitt. Der Kranke, den Schmerz fürchtend, verlangte eingeschläfert zu werden; ich willigte ein, indem ich ihm bemerkte daß er anstatt Chloroform ein einschläferndes Gas einzuathmen habe. Hierzu bediente ich mich eines Gemisches von drei Vierteln Kohlensäure und einem Viertel atmosphärischer Luft; dieses Gemisch war in einem Kautschuksack von beiläufig 25 Litern Fassungsraum enthalten.

Am Sack war eine lange biegsame Röhre angebracht, die in ein trichterförmiges Mundstück endigte, welches rings um die Nase und den Mund des Kranken angebracht werden konnte; man hütete sich aber wohl, es luftdicht anzubringen, damit der Kranke gleichzeitig mit der Kohlensäure eine gewisse Menge äußerer Luft ansaugen konnte.

Man öffnete den Hahn, drückte auf den Sack und das Einathmen begann.

Der Schlaf stellte sich nach Verlauf von beiläufig zwei Minuten ein, und während dieser Zeit beobachtete ich zwei eigenthümliche Erscheinungen: 1) Beschleunigung der Respirationsbewegung; 2) einen reichlichen Schweiß des Gesichts.

Nachdem der Kranke eingeschläfert war, machte ich den Einschnitt der Haut und der darunter liegenden Gewebe, ohne daß der Kranke die geringste Bewegung machte oder den geringsten Schmerz zu erkennen gab. Es fand also vollständige Unempfindlichkeit statt. In dem Zeitpunkt, wo die Operation fast beendigt war, ließ ich das Einathmen unterbrechen, und machte bloß noch den letzten Schnitt mit dem Messer. Diesen spürte nun der Kranke, obgleich in sehr erträglicher Weise und kam sofort zum Bewußtseyn. (Comptes rendus, t. LIV p. 1154.)

Ueber die Anwendung des mit Kupfervitriol imprägnirten Kiefern- und Buchenholzes in den Seidenzuchtanstalten als Schutzmittel gegen die ansteckenden Krankheiten der Seidenwürmer; von Brouzet.

Auf meinem Gute in den Cévennes giengen von 1853 bis 1858 alle Seidenwürmer-Ernten zu Grunde. Ich erneuerte alsdann das ganze Material der Zuchtanstalten und wandte für das Fachwerk frisch geschnittene Kiefernbreter an. Meine Seidenwürmer-Ernte gelang nun sehr gut; man konnte sich jedoch leicht überzeugen, daß die verschiedenen Krankheiten, welchen die Seidenwürmer ausgesetzt sind, wie die Muscardine ꝛc., noch im Keime waren.

Im Jahre 1860 hatte ich für den Staat Telegraphenstangen zu liefern und benutzte das Boucherie'sche Verfahren zum Imprägniren des Holzes. Ich verwendete dieses Jahr für das Fachwerk der Seidenzuchtzimmer Breter von mit Kupfervitriol imprägnirten Bäumen, und die Seidenwürmer machten ihre verschiedenen Häutungen auf diesen Bretern nicht nur mit bestem Erfolge durch, sondern es wurde auch kein einziger derselben von einer Krankheit ergriffen, wogegen die in dem gleichen Local aus denselben Eiern ausgebrüteten Seidenwürmer, welche auf nicht mit Kupfervitriol imprägnirten Bretern erzogen waren, von der Muscardine ergriffen wurden und keine so genügenden Resultate wie die ersteren gaben. (Comptes rendus, t. LIV p. 1188.)

Das Färben von Stroh und Strohhüten.

Kastanienbraun.

Für 25 Strohhüte.

1½ Pfd. gemahlenes Caliatourholz,
2 „ „ Curcuma,
12 Loth Gallus oder Sumach,
1½ „ geraspeltes Blauholz.

Man läßt wenigstens 2 Stunden lang kochen in einem Kessel, der ausreichend groß ist, damit die Hüte nicht gegen einander gepreßt werden.

Man spült sie aus und läßt sie dann über Nacht in einem Bade von salpetersaurem Eisen von 40 Baumé.

Man spült mehreremale sorgfältig aus, um die Säure zu entfernen. Man vermehrt den Sandel und röthet in Blauholz, um ein dunkleres Kastanienbraun zu erhalten.

Wenn das Stroh trocken ist, so bürstet man mit einer Bürste von Hundsgras, um ihm Glanz (Lüster) zu geben.

Silbergrau.

Für 25 Strohhüte.

Man wählt zu dieser Farbe das weißeste Stroh aus und weicht es in einem Bade von krystallisirter Soda, dem man ein wenig einer klaren Kalklösung zusetzt:

4 Pfund reiner Alaun,
6 Loth Weinsteinsäure.

In diesem Bade läßt man 2 Stunden kochen und fügt dann je nach Bedürfniß Ammoniak-Cochenille, Indigocarmin und ein wenig Schwefelsäure, um das Alkali der Cochenille zu neutralisiren, hinzu.

Man läßt wenigstens noch eine Stunde kochen und spült dann in schwach angesäuertem Wasser aus.

Schwarz.

Für 25 Strohhüte.

Man bringt in ein kochendes Bad:

4 Pfund Blauholz,
1 „ Gallus oder Sumach,
9 Loth Curcuma oder Gelbholz,

und läßt die Hüte 2 Stunden kochen.

Man bringt sie dann in ein Bad von salpetersaurem Eisen von 4° Baumé und spült sorgfältig in Wasser aus. Trocknen und Bürsten

Violett.

Für 25 Strohhüte:

4 Pfund Alaun,
1 „ Weinsteinsäure,
1 „ Chlorzinn.

Man läßt 2 Stunden lang kochen, fügt dann, je nach der Nüance die man herstellen will, abgekochtes Blauholz und Indigocarmin hinzu, und spült in schwach mit Alaun versetztem Wasser aus. (Deutsche Musterzeitung.)

Ueberzug der Modelle für feine Gyps-Abgüsse.

Als solcher wird die in neuerer Zeit häufig zu Gelées verwendete chinesische Gelatine vom polytechnischen Intelligenzblatt empfohlen. Die chinesische Gelatine kommt als eine sehr leichte, weiße, trockene Substanz in zusammengefalteter Röhrenform von Fußlänge in den Handel, ist pflanzlichen Ursprungs und löst sich in bis zum Sieden erhitztem Wasser leichter als Hausenblase, jedoch schwerer als wirkliche Gelatine auf. Sind nur 1 bis 2 Procent dieser Gelatine in Auflösung, so läßt sie sich leicht durch Papier filtriren oder durch Leinwand gießen und stellt erkaltet eine sehr feste, weiße, geruch- und geschmacklose Gallert, klar und durchscheinend wie Eis dar. Eine aus ½ Procent chinesischer Gelatine bereitete Gallert ist fester als eine aus 4 Procent weißer französischer Gelatine bereitete, hält sich auch längere Zeit consistent und erträgt 30 — 50° C. Wärme, ehe sie sich zu verflüssigen anfängt. Die große Festigkeit der Gallerte bei geringem Substanzgehalt, und daß sie erkaltet von jedem Körper mit der größten Leichtigkeit abzunehmen ist, weil sie gar keine Klebrigkeit besitzt, macht sie geeignet, von zarten und feinen Modellen die besten Formabdrücke zu liefern. Eine Gallert, welche nur 1½ Procent Substanz enthält, liefert von den zartesten Blattformen, Medaillen ꝛc. die subtilsten Formabdrücke, in welchen schnell hintereinander wiederholt Gypsabdrücke gemacht werden können, ohne daß sich die Form verändert. Da sie in kaltem Wasser unlöslich ist, so können die Formen damit gewaschen und dann mit zartem Pinsel getrocknet werden. Da eine Gelatineform wie Kautschuk biegsam ist, so rathe ich, dieselbe vor dem Abnehmen vom Modell auf der Rückseite, nachdem darin einige Vertiefungen gemacht sind, mit Gyps zu übergießen, um sie in der natürlichen Lage zu erhalten. Dr. H. Schwarz. (Breslauer Gewerbeblatt, 1862, Nr. 17.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE